

## Revisión de Métrica Versión 3

## Tabla de Contenidos

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>18</b>
1.1	Definiciones	18
1.2	Acrónimos	18
1.3	Objetivos	19
1.4	Alcance	20
1.5	Referencias	21
<b>2</b>	<b>ESTADO DEL ARTE.</b>	<b>22</b>
2.1	¿Qué es una metodología de desarrollo?	22
2.2	¿Por qué es necesaria una metodología de desarrollo?	22
2.3	Evolución de las Metodologías de Desarrollo.	23
2.3.1	Desarrollo Convencional.	23
2.3.2	Desarrollo Estructurado	23
2.3.3	Desarrollo Orientado a Objetos	24
2.3.4	Relación Histórica de Metodologías	24
2.4	¿Cuáles son las características deseables de una metodología?	26
2.5	La Metodología Métrica Versión 3	26
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS.</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>EJEMPLO DE APOYO</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA</b>	<b>31</b>
5.1	Actividad EVS 1: Establecimiento del Alcance del Sistema	31
5.1.1	Tarea EVS 1.1: Estudio de la Solicitud	32
5.1.2	Tarea EVS 1.2: Identificación del Alcance del Sistema.	33
5.1.3	Identificación de los Interesados en el Sistema (Stakeholders)	34
5.2	Actividad EVS 2: Estudio de la Situación Actual	35

5.2.1	Tarea EVS 2.1: Valoración del Estudio de la Situación Actual	35
5.2.2	Tarea EVS 2.4: Realización del Diagnóstico de la Situación Actual	36
<b>5.3</b>	<b>Actividad EVS 3: Definición de los Requisitos del Sistema</b>	<b>37</b>
5.3.1	Tarea EVS 3.2: Identificación de Requisitos	37
<b>5.4</b>	<b>Actividad EVS 4: Estudio de Alternativas de Solución</b>	<b>44</b>
<b>5.5</b>	<b>Actividad EVS 5: Valoración de las Alternativas</b>	<b>45</b>
<b>5.6</b>	<b>Actividad EVS 6: Selección de la Solución</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>47</b>
<b>6.1</b>	<b>Tareas Comunes a Todas las Fases</b>	<b>48</b>
6.1.1	Tarea EVS-CAL 1.1: Constitución del Equipo de Aseguramiento de la Calidad	49
6.1.2	Tarea EVS-CAL 1.2: Determinación de los Sistemas de Información Objeto del Aseguramiento de Calidad	49
6.1.3	Tarea EVS-CAL 1.3: Identificación de las Propiedades de Calidad	50
<b>6.2</b>	<b>Actividad EVS-CAL 2: Establecimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad</b>	<b>51</b>
6.2.1	Tarea EVS-CAL 2.1: Necesidad del Plan de Aseguramiento de Calidad para las Alternativas Propuestas	51
6.2.2	Tarea EVS-CAL 2.2.: Alcance del Plan de Aseguramiento de Calidad	51
6.2.2.1	Propósito	52
6.2.2.2	Documentos de referencia	52
6.2.2.3	Gestión	52
6.2.2.4	Documentación	52
6.2.2.5	Prácticas, Estándares, Convenios y Métricas.	52
6.2.2.6	Revisiones de software	53
6.2.2.7	Pruebas	54
6.2.2.8	Notificación de problemas y acciones correctivas	54
6.2.2.9	Herramientas, Técnicas y Metodologías	54
6.2.2.10	Control de medios	54
6.2.2.11	Control de proveedores	54
6.2.2.12	Colección de registros, mantenimiento y retención	55
6.2.2.13	Entrenamiento.	55
6.2.2.14	Gestión de riesgos.	55
<b>6.3</b>	<b>Establecimiento del Plan de Gestión de Riesgos</b>	<b>55</b>
6.3.1	Identificación de Riesgos	55
6.3.1.1	Determinación de los Orígenes y Categorías de Riesgo	56
6.3.1.2	Definición de Parámetros de los Riesgos	56

6.3.1.3	Identificación de Riesgos	57
6.3.2	Análisis de Riesgos	58
6.3.2.1	Análisis Cualitativo	58
6.3.2.2	Análisis Cuantitativo	59
6.3.3	Prevención de Riesgos y Elaboración del Plan de Contingencia	60
6.3.4	Monitorización y Control de Riesgos	61
6.3.5	Planificación de la Gestión de Riesgos	62
6.3.6	Tarea EVS-CAL 2.3: Impacto en el Coste del Sistema	63
<b>6.4</b>	<b>Adecuación del plan de Aseguramiento de Calidad a la Solución</b>	<b>64</b>
6.4.1	Tarea EVS-CAL 3.2: Aprobación del Plan de Aseguramiento de Calidad	64
<b>6.5</b>	<b>Actividad ASI-CAL 2: Especificación Detallada del Plan de Aseguramiento de Calidad para el Sistema de Información</b>	<b>64</b>
6.5.1	Tarea ASI-CAL 2.1: Contenido del Plan de Aseguramiento de Calidad para el Sistema de Información	64
<b>6.6</b>	<b>Actividad ASI-CAL 3: Revisión del Análisis de Consistencia</b>	<b>65</b>
6.6.1	Tarea ASI-CAL 3.1: Revisión del Catálogo de Requisitos	65
6.6.2	Tarea ASI-CAL 3.2: Revisión de la Consistencia entre Productos.	66
<b>6.7</b>	<b>Actividad ASI-CAL 4: Revisión del Plan de Pruebas</b>	<b>66</b>
6.7.1	Tarea ASI-CAL 4.1: Revisión del Plan de Pruebas	66
<b>6.8</b>	<b>Actividad ASI-CAL 5: Registro de la Aprobación del Análisis del Sistema</b>	<b>67</b>
6.8.1	Tarea ASI-CAL 5.1: Registro de la Aprobación del Análisis del Sistema de Información	67
<b>6.9</b>	<b>Actividad DSI-CAL 1: Revisión de la Verificación de la Arquitectura del Sistema</b>	<b>67</b>
6.9.1	Tarea DSI-CAL 1.1: Revisión de la Consistencia entre Productos del Diseño	67
6.9.2	Tarea DSI-CAL 1.2: Registro de la Aceptación de la Arquitectura del Sistema	70
<b>6.10</b>	<b>Actividad DSI-CAL 2: Revisión de la Especificación Técnica del Plan de Pruebas</b>	<b>70</b>
6.10.1	Tarea DSI-CAL 2.1: Revisión del Diseño de las Pruebas Unitarias, de Integración y del Sistema	70
6.10.2	Tarea DSI-CAL 2.2: Revisión del Plan de Pruebas	71
<b>6.11</b>	<b>Actividad DSI-CAL 3: Revisión de los Requisitos de Implantación</b>	<b>71</b>
6.11.1	Actividad DSI-CAL 3.1: Revisión de los Requisitos de Documentación de Usuario	71
6.11.2	Actividad DSI-CAL 3.2: Revisión de los Requisitos de Implantación	71
<b>6.12</b>	<b>Actividad DS-CAL 4: Registro de la Aprobación del Diseño del Sistema de Información.</b>	<b>72</b>
6.12.1	Tarea DSI-CAL 4.1: Registro de la Aprobación del Diseño del Sistema de Información	72

<b>6.13</b>	<b>Actividad CSI-CAL 1: Revisión del Código de Componentes y Procedimientos</b>	<b>72</b>
6.13.1	Tarea CSI-CAL 1.1: Revisión de las Normas de Construcción	72
<b>6.14</b>	<b>Actividad CSI-CAL 2: Revisión de las Pruebas Unitarias, de Integración y del Sistema</b>	<b>73</b>
6.14.1	Tarea CSI-CAL 2.1: Revisión de la Realización de las Pruebas	73
6.14.2	Tarea CSI-CAL 2.2: Revisión de la Realización de las Pruebas de Integración	74
6.14.3	Tarea CSI-CAL 2.3: Revisión de la Realización de las Pruebas del Sistema	74
<b>6.15</b>	<b>Actividad CSI-CAL 3: Revisión de los Manuales de Usuario</b>	<b>74</b>
6.15.1	Tarea CSI-CAL 3.1: Revisión de los Manuales de Usuario	74
<b>6.16</b>	<b>Actividad CSI-CAL 4: Revisión de la Formación de Usuarios Finales</b>	<b>75</b>
6.16.1	Tarea CSI-CAL 4.1: Revisión de la Formación a Usuarios Finales	75
<b>6.17</b>	<b>Actividad CSI-CAL 5: Registro de la Aprobación del Sistema de Información</b>	<b>75</b>
6.17.1	Tarea CSI-CAL 5.1: Registro de la Aprobación del Sistema de Información	75
<b>6.18</b>	<b>Actividad IAS-CAL 1: Revisión del Plan de Implantación del Sistema</b>	<b>75</b>
6.18.1	Tarea IAS-CAL: 1.1: Revisión del Plan de Implantación del Sistema	75
<b>6.19</b>	<b>Actividad IAS-CAL 2: Revisión de las Pruebas de Implantación del Sistema</b>	<b>76</b>
6.19.1	Tarea IAS-CAL 2.1: Revisión de la Realización de las Pruebas de Implantación del Sistema	76
<b>6.20</b>	<b>Actividad IAS-CAL 3: Revisión de las Pruebas de Aceptación del Sistema</b>	<b>77</b>
6.20.1	Tarea IAS-CAL 3.1: Revisión de la Realización de las Pruebas de Aceptación del Sistema	77
<b>6.21</b>	<b>Actividad IAS-CAL 4: Revisión del Plan de Mantenimiento del Sistema</b>	<b>77</b>
6.21.1	Tarea IAS-CAL 4.1: Revisión del Plan de Mantenimiento del Sistema	77
<b>6.22</b>	<b>Actividad IAS-CAL 5: Registro de la Aprobación de la Implantación del Sistema</b>	<b>78</b>
6.22.1	Tarea IAS-CAL 5.1: Registro de la Aprobación de la Implantación del Sistema	78
<b>7</b>	<b>GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN</b>	<b>79</b>
<b>7.1</b>	<b>Actividad EVS-GC 1: Definición de los Requisitos de Gestión de Configuración</b>	<b>82</b>
7.1.1	Tarea EVS-GC 1.1: Definición de los Requisitos de Gestión de Configuración	82
<b>7.2</b>	<b>Actividad EVS-GC 2: Establecimiento del Plan de Gestión de Configuración.</b>	<b>82</b>
7.2.1	Tarea EVS-GC 2.1: Definición del Plan de Gestión de Configuración	83
7.2.2	Tarea EVS-GC 2.2: Especificación del entorno Tecnológico para la Gestión de Configuración	97

<b>7.3</b>	<b>Actividad GC 1: Identificación y Registro de Productos</b>	<b>97</b>
7.3.1	Tarea GC 1.1: Identificación y Registro de los Productos de los Procesos en el Sistema de Gestión de la Configuración	97
<b>7.4</b>	<b>Actividad MSI-GC 1: Registro del Cambio en el Sistema de Gestión de la Configuración</b>	<b>100</b>
7.4.1	Tarea MSI-GC 1.1: Registro del Cambio en el Sistema de Gestión de la Configuración	101
<b>8</b>	<b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>105</b>
<b>8.1</b>	<b>Actividades de Inicio del Proyecto</b>	<b>106</b>
8.1.1	Actividad GPI 1: Estimación de esfuerzo	107
8.1.1.1	Tarea GPI 1.1: Identificación de Elementos a Desarrollar	108
8.1.1.2	Tarea GPI 1.2: Cálculo del Esfuerzo	108
8.1.2	Actividad GPI 2: Planificación	109
8.1.2.1	Tarea GPI 2.1: Selección de la Estrategia de Desarrollo	110
8.1.2.2	Tarea GPI 2.2: Selección de la Estructura de Actividades, Tareas y Productos	112
8.1.2.3	Tarea GPI 2.3: Establecimiento del Calendario de Hitos y Entregas	113
8.1.2.4	Tarea GPI 2.4: Planificación Detallada de Actividades y Recursos Necesarios	114
8.1.2.5	Tarea GPI 2.5: Presentación y Aceptación de la Planificación General del Proyecto	115
<b>8.2</b>	<b>Actividades de Seguimiento y Control</b>	<b>116</b>
8.2.1	Actividad GPS 1: Asignación Detallada de Tareas	116
8.2.2	Actividad GPS 2: Comunicación al Equipo de Proyecto	117
8.2.3	Actividad GPS 3: Seguimiento de Tareas	117
8.2.4	Seguimiento de Recursos	117
8.2.4.1	Recursos Humanos	117
8.2.4.2	Recursos Materiales	119
8.2.5	Seguimiento de Costes.	119
8.2.5.1	Costes derivados del personal	119
8.2.5.2	Costes derivados por recursos materiales	119
8.2.5.3	Costes derivados de las actividades	119
8.2.5.4	Costes acumulados	120
8.2.6	Seguimiento de Clientes	120
8.2.6.1	Satisfacción Respecto al Equipo de Trabajo.	120
8.2.6.2	Satisfacción del Cliente Respecto a la Tecnología	120
8.2.6.3	Participación del Cliente en el Proyecto	120
8.2.6.4	Participación del Cliente en el Incremento de Requisitos	121
8.2.7	Seguimiento de Usuarios	121
8.2.7.1	Interfaz de Usuario.	121
8.2.7.2	Satisfacción del Usuario Respecto al Equipo del Proyecto	121
8.2.7.3	Participación del Usuario	122

8.2.8	Tarea GPS 11.3: Elaboración del Informe de Seguimiento	122
8.2.9	Actividad GPS 12: Reuniones de Seguimiento	128
<b>8.3</b>	<b>Gestión de Incidencias</b>	<b>128</b>
8.3.1	Actividad GPS 4: Análisis y Registro de las Incidencias	129
8.3.1.1	Tarea GPS 4.1: Analizar el impacto	129
8.3.1.2	Tarea GPS 4.2: Propuesta de Solución de la Incidencia.	131
8.3.1.3	Tarea GPS 4.3: Registrar la Incidencia	133
<b>8.4</b>	<b>Gestión de Cambios</b>	<b>133</b>
8.4.1	Personas Implicadas en el Cambio de Requisitos	134
8.4.2	Actividad GPS 5: Petición de Cambio de Requisitos	134
8.4.3	Actividad GPS 6: Análisis de la Petición de Cambio de Requisitos	134
8.4.3.1	Tarea GPS 6.1: Estudio de la Petición de Cambio de Requisitos	135
8.4.3.2	Tarea GPS 6.2: Impacto de la Petición de Cambio de Requisitos	135
8.4.3.3	Tarea GPS 6.3: Estudio de las Alternativas y Propuesta de Solución	135
8.4.4	Actividad GPS 7: Aprobación de la Solución	135
8.4.4.1	Tarea GPS 7.1: Aprobación de la Solución	135
8.4.5	Actividad GPS 8: Estimación del Esfuerzo y Planificación de la Solución	136
8.4.5.1	Tarea GPS 8.1: Estimación de Esfuerzo para el Cambio	136
8.4.5.2	Tarea GPS 8.2: Planificación de los Cambios	136
8.4.6	Actividad GPS 9: Registro del Cambio de Requisitos	137
8.4.6.1	Tarea GPS 9.1: Registro del Cambio de Requisitos	137
<b>8.5</b>	<b>Gestión de Finalización de Tareas</b>	<b>138</b>
8.5.1	Actividad GPS 10: Finalización de la Tarea	138
8.5.1.1	Tarea GPS 10.1: Comprobación de la Tarea	138
8.5.2	Actividad GPS 13: Aceptación (de las tareas)	138
8.5.2.1	Tarea GPS 13.1: Verificación de Aceptación Interna	139
<b>8.6</b>	<b>Actividades de Finalización del Proyecto</b>	<b>139</b>
8.6.1	Actividad GPF 1: Cierre del Proyecto	139
8.6.1.1	Tarea GPF 1.1: Inclusión en Histórico de Proyectos	139
8.6.1.2	Tarea GPF 1.2: Archivo de la Documentación de Gestión del Proyecto	140
<b>9</b>	<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>	<b>141</b>
<b>9.1</b>	<b>Actividad ASI 1: Definición del Sistema</b>	<b>144</b>
9.1.1	Tarea ASI 1.1: Determinación del Alcance del Sistema	145
9.1.2	Tarea ASI 1.2: Identificación del Entorno Tecnológico	147
9.1.3	Tarea ASI 1.3: Especificación de Estándares y Normas	147
9.1.3.1	Restricciones Generales	147

9.1.3.2	Supuestos y Dependencias	149
9.1.3.3	Entorno Operacional	150
9.1.4	Tarea ASI 1.4: Identificación de los Usuarios Participantes y Finales	151
9.1.5	Tarea ASI 2.4 (ASI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad Requerida en el Proceso de Análisis del Sistema de Información.	153
<b>9.2</b>	<b>Actividad ASI 2: Establecimiento de Requisitos Software</b>	<b>154</b>
9.2.1	Tarea ASI 2.2: Especificación de Casos de Uso	155
9.2.2	Tarea ASI 2.1: Obtención de Requisitos.	161
9.2.3	Tarea ASI 2.3: Análisis y Validación de Requisitos	175
9.2.4	Tarea ASI 2.5 (ASI-SEG 3.1): Actualización del Plan de Pruebas	176
<b>9.3</b>	<b>Actividad ASI 3: Identificación de Subsistemas de Análisis</b>	<b>176</b>
9.3.1	Tarea ASI 3.1: Determinación de Subsistemas de Análisis	177
<b>9.4</b>	<b>Actividad ASI 4: Análisis de los Casos de Uso</b>	<b>182</b>
9.4.1	Tarea ASI 4.1: Identificación de Clases asociadas a un Caso de Uso	182
9.4.2	Tarea ASI 4.2: Descripción de la Interacción de Objetos	184
<b>9.5</b>	<b>Actividad ASI 5: Análisis de Clases</b>	<b>186</b>
9.5.1	Tarea ASI 5.1: Identificación de Responsabilidades y Atributos	187
9.5.2	Tarea ASI 5.2: Identificación de Asociaciones y Agregaciones	189
9.5.3	Tarea ASI 5.3: Identificación de Generalizaciones	191
<b>9.6</b>	<b>Tarea ASI 6: Elaboración del Modelo de Datos</b>	<b>193</b>
9.6.1	Tarea ASI 6.4: Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial	195
<b>9.7</b>	<b>Actividad ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario</b>	<b>196</b>
9.7.1	Tarea ASI 8.1: Especificación de Principios Generales de la Interfaz	197
9.7.2	Tarea ASI 8.2: Identificación de Perfiles y Diálogos	201
9.7.3	Tarea ASI 8.3: Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla	204
9.7.4	Tarea ASI 8.4: Especificación del Comportamiento Dinámico de la Interfaz	210
9.7.5	Tarea ASI 8.5: Especificación de Formatos de Impresión	218
<b>9.8</b>	<b>Actividad ASI 9: Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos</b>	<b>218</b>
9.8.1	Tareas ASI 9.1 y ASI 9.2: Verificación y Análisis de Consistencia entre Modelos	219
9.8.2	Tarea ASI 9.3: Validación de los Modelos	221
<b>9.9</b>	<b>Actividad ASI 10: Especificación del plan de pruebas</b>	<b>221</b>
9.9.1	Tarea ASI 10.1: Definición del Alcance de las Pruebas	222
9.9.2	Tarea ASI 10.2: Definición de Requisitos del entorno de Pruebas	224
9.9.3	Tarea ASI 10.3: Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema	226
<b>9.10</b>	<b>Actividad ASI 11: Aprobación del Análisis del Sistema de Información</b>	<b>230</b>



9.10.1	Tarea 11.1: Presentación y Aprobación del Análisis del Sistema de Información	230
--------	---	-----

## **10 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 231**

<b>10.1</b>	<b>Actividad DSI 1: Definición de la Arquitectura del Sistema</b>	<b>235</b>
10.1.1	Tarea DSI 1.1: Definición de Niveles de Arquitectura	236
10.1.2	Tarea DSI 1.3: Especificación de Excepciones	242
10.1.3	Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción	242
10.1.4	Tarea DSI 1.5: Identificación de Subsistemas de Diseño	250
10.1.5	Tarea DSI 1.6: Especificación del Entorno Tecnológico	255
10.1.6	Tarea DSI 1.7: Especificación de Requisitos de Seguridad y Operación	259
10.1.7	Tarea DSI 1.8 (DSI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad Requerida en el Proceso de Diseño del Sistema de Información	262
10.1.8	Tarea DSI 1.9 (DSI-SEG 2.1): Análisis de los Riesgos del Entorno Tecnológico	263
<b>10.2</b>	<b>Actividad DSI 2: Diseño de la Arquitectura de Soporte</b>	<b>264</b>
10.2.1	Tarea DSI 2.1: Diseño de Subsistemas de Soporte	264
<b>10.3</b>	<b>Actividad DSI 3: Diseño de Casos de Uso Reales</b>	<b>268</b>
10.3.1	Tarea DSI 3.1: Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso	268
10.3.2	Tarea DSI 3.2: Diseño de la Realización de los Casos de Uso	271
10.3.3	Tarea DSI 3.3: Revisión de la Interfaz de Usuario	279
10.3.4	Tarea DSI 3.4: Revisión de Subsistemas de Diseño e Interfaces	280
<b>10.4</b>	<b>Actividad DSI 4: Diseño de Clases</b>	<b>283</b>
10.4.1	Tarea DSI 4.1: Identificación de Clases de Diseño	284
10.4.2	Tarea DSI 4.2: Diseño de Asociaciones y Agregaciones	284
10.4.3	Tarea DSI 4.3: Identificación de Atributos de las Clases	285
10.4.4	Tarea DSI 4.4: Identificación de los Métodos de las Clases	287
10.4.5	Tarea DSI 4.5: Diseño de las Jerarquías	289
10.4.6	Tarea DSI 4.6: Especificación de Necesidades de Migración y Carga Inicial de Datos	289
<b>10.5</b>	<b>Actividad DSI 6: Diseño Físico de Datos</b>	<b>290</b>
10.5.1	Tarea DSI 6.1: Diseño del Modelo Físico de Datos	290
10.5.2	Tarea DSI 6.2: Especificación de los Caminos de Acceso a los Datos y Optimización del Modelo Físico	293
10.5.3	Tarea DSI 6.4: Especificación de la Distribución de Datos	294
<b>10.6</b>	<b>Actividad DSI 7: Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema</b>	<b>295</b>
10.6.1	Tarea DSI 7.1: Verificación de las Especificaciones de Diseño	295
10.6.2	Tarea ASI 7.2: Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño	295
10.6.3	Tarea DSI 7.3: Aceptación de la Arquitectura del Sistema	298

<b>10.7</b>	<b>Actividad DSI 8: Generación de Especificaciones de Construcción</b>	<b>298</b>
10.7.1	Tarea DSI 8.1: Especificación del Entorno de Construcción.	299
10.7.2	Tarea DSI 8.2 Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción	302
10.7.3	Tarea DSI 8.4: Elaboración de Especificaciones del Modelo Físico de Datos.	309
<b>10.8</b>	<b>Actividad DSI 9: Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos</b>	<b>309</b>
10.8.1	Tarea DSI 9.1: Especificación Del Entorno de Migración	309
10.8.2	Tarea DSI 9.2: Diseño de Procedimientos de Migración y Carga Inicial	310
10.8.3	Tarea DSI 9.3: Diseño Detallado de Componentes de Migración y Carga Inicial	311
10.8.4	Tarea DSI 9.4: Revisión de la Planificación de Migración.	311
<b>10.9</b>	<b>Actividad DSI 10: Especificación Técnica del Plan de Pruebas</b>	<b>311</b>
10.9.1	Tarea DSI 10.1: Especificación del Entorno de Pruebas	312
10.9.2	Tarea DSI 10.2: Especificación Técnica de Niveles de Prueba	312
10.9.3	Tarea DSI 10.3: Revisión de la Planificación de Pruebas	327
<b>10.10</b>	<b>Actividad DSI 11: Establecimiento de Requisitos de Implantación</b>	<b>327</b>
10.10.1	Tarea DSI 11.1: Especificación de Requisitos de Documentación de Usuario	328
10.10.2	Tarea DSI 11.2: Especificación de Requisitos de Implantación	328
10.10.3	Tarea DSI 11.3: Identificación de los Requisitos de Seguridad del Entorno de Construcción.	329
10.10.4	Tarea DSI 11.4: Diseño del Plan de Pruebas de Seguridad.	330
<b>10.11</b>	<b>Actividad DSI 12: Aprobación del Diseño del Sistema de Información.</b>	<b>330</b>
10.11.1	Tarea DSI 12.1: Presentación y Aprobación del Diseño del Sistema de Información.	330
<b>11</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>	<b>331</b>
<b>11.1</b>	<b>Actividad CSI 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción</b>	<b>334</b>
11.1.1	Tarea CSI 1.1: Implantación de la Base de Datos Física o Ficheros	334
11.1.2	Tarea CSI 1.2: Preparación del Entorno de Construcción	335
11.1.3	Tarea CSI 1.3: Estudio de la Seguridad Requerida en le Proceso de Construcción del Sistema de Información	337
<b>11.2</b>	<b>Actividad CSI 2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos</b>	<b>337</b>
11.2.1	Tarea CSI 2.1: Generación del Código de Componentes	337
11.2.2	Tarea CSI 2.2: Generación del Código de los Procedimientos de Operación y Seguridad	338
<b>11.3</b>	<b>Definición de la Documentación de las Pruebas</b>	<b>338</b>
<b>11.4</b>	<b>Actividad CSI 3: Ejecución de las Pruebas Unitarias</b>	<b>341</b>
11.4.1	Tarea CSI 3.1: Preparación del Entorno de las Pruebas Unitarias	341

11.4.2	Tarea CSI 3.2: Realización y Evaluación de las Pruebas Unitarias	342
<b>11.5</b>	<b>Actividad CSI 4: Ejecución de las pruebas de Integración</b>	<b>342</b>
11.5.1	Tarea CSI 4.1: Preparación del Entorno de las Pruebas de Integración	343
11.5.2	Tarea CSI 4.2: Realización de las Pruebas de Integración	343
11.5.3	Tarea CSI 4.4: Estudio de los Resultados de Pruebas de Seguridad	344
<b>11.6</b>	<b>Actividad CSI 5: Ejecución de las Pruebas del Sistema</b>	<b>344</b>
11.6.1	Tarea CSI 5.1: Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema	345
11.6.2	Tarea CSI 5.2: Realización de las Pruebas del Sistema	345
<b>11.7</b>	<b>Actividad CSI 8: Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos</b>	<b>346</b>
11.7.1	Tarea CSI 8.1: Preparación del Entorno de Migración y Carga Inicial de Datos	346
11.7.2	Tarea CSI 8.2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos	347
11.7.3	Tarea CSI 8.3: Realización y Evaluación de las Pruebas de Migración y Carga Inicial de Datos	347
<b>11.8</b>	<b>Actividad CSI 9: Aprobación del Sistema de información</b>	<b>348</b>
11.8.1	Tarea CSI 9.1: Presentación y Aprobación del Sistema de Información	348
<b>12</b>	<b>IMPLANTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>349</b>
<b>12.1</b>	<b>Actividad IAS 1: Establecimiento del Plan de Implantación</b>	<b>352</b>
12.1.1	Tarea IAS 1.1: Definición del Plan de Implantación	352
<b>12.2</b>	<b>Actividad IAS 2: Formación necesaria para la implantación.</b>	<b>354</b>
12.2.1	Tarea IAS 2.1: Preparación de la Formación del Equipo de Implantación	355
12.2.2	Tarea IAS 2.2: Formación del Equipo de Implantación	356
<b>12.3</b>	<b>Actividad CSI 6: Elaboración de los Manuales de Usuario</b>	<b>356</b>
12.3.1	Tarea CSI 6.1: Elaboración de los manuales de usuario	358
<b>12.4</b>	<b>Actividad CSI 7: Definición de la Formación de Usuarios Finales</b>	<b>363</b>
12.4.1	Tarea CSI 7.1: Definición del Esquema de Formación.	364
12.4.2	Tarea CSI 6.2 (CSI-SEG 3.1):Elaboración del Plan de Formación de Seguridad	364
12.4.3	Tarea CSI 7.2: Especificación de los Recursos y Entornos de Formación	364
12.4.4	Tarea IAS 2.3: Preparación de la Formación a Usuarios Finales	365
<b>12.5</b>	<b>Actividad IAS 3: Incorporación del Sistema al Entorno de Operación.</b>	<b>365</b>
12.5.1	Tarea IAS 3.1: Preparación de la Instalación.	365
12.5.2	Tarea IAS 3.2:Realización de la Instalación	367

<b>12.6</b>	<b>Actividad IAS 4: Carga de Datos al Entorno de Operación.</b>	<b>371</b>
12.6.1	Tarea IAS 4.1: Migración y Carga Inicial de Datos.	371
<b>12.7</b>	<b>Actividad IAS 5: Pruebas de Implantación del Sistema</b>	<b>371</b>
12.7.1	Tarea IAS 5.1: Preparación de las Pruebas de Implantación	372
12.7.2	Tarea IAS 5.2: Realización de las Pruebas de Implantación.	372
<b>12.8</b>	<b>Actividad IAS 6: Pruebas de Aceptación del Sistema</b>	<b>373</b>
12.8.1	Tarea IAS 6.1: Preparación de las Pruebas de Aceptación	374
12.8.2	Tarea IAS 6.2: Realización de las Pruebas de Aceptación.	374
<b>12.9</b>	<b>Actividad IAS 7: Preparación del Mantenimiento del Sistema</b>	<b>375</b>
12.9.1	Tarea IAS 7.1: Establecimiento de la Infraestructura para el Mantenimiento	375
12.9.2	Tarea IAS 7.2: Formalización del Plan de Mantenimiento	377
<b>12.10</b>	<b>Actividad IAS 8: Establecimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio</b>	<b>378</b>
12.10.1	Tarea IAS 8.1: Identificación de los Servicios	378
12.10.2	Tarea IAS 8.2: Descripción de las Propiedades de cada Servicio	379
12.10.3	Tarea IAS 8.3: Determinación del Acuerdo de Nivel de Servicio	379
<b>12.11</b>	<b>Actividad IAS 9: Presentación y Aprobación del Sistema.</b>	<b>380</b>
12.11.1	Tarea IAS 9.2: Aprobación del Sistema	380
<b>12.12</b>	<b>Actividad IAS 10: Paso a Producción</b>	<b>380</b>
12.12.1	Tarea IAS 10.1: Preparación del Entorno de Producción	381
12.12.2	Tarea IAS 10.2: Activación del Sistema en Producción	381
<b>13</b>	<b>DOCUMENTO HISTÓRICO DE PROYECTO</b>	<b>382</b>
<b>13.1</b>	<b>Descripción del proyecto</b>	<b>382</b>
<b>13.2</b>	<b>Ejemplos de funcionamiento</b>	<b>382</b>
<b>13.3</b>	<b>Gestión del Proyecto</b>	<b>382</b>
13.3.1	Organización del Proyecto	382
13.3.1.1	Estructura Organizativa	382
13.3.1.2	Límites Organizativos y Relación Entre los Participantes	382
13.3.2	Métodos Empleados	383
13.3.2.1	Tecnologías, equipos y herramientas empleados	383
<b>13.4</b>	<b>Planificación</b>	<b>383</b>
13.4.1	Producción Software	384
13.4.1.1	Estimación Inicial	384
13.4.1.2	Estimación Final	384

13.4.1.3	Datos Reales	385
13.4.1.4	Conclusiones	386
13.4.2	Documentación	387
13.4.3	Esfuerzo Estimado vs Esfuerzo Real	389
13.4.4	Recursos Computacionales	392
13.4.5	Análisis de los Factores de Productividad	395
<b>13.5</b>	<b>Revisión del Aseguramiento de la Calidad</b>	<b>397</b>
<b>13.6</b>	<b>Conclusiones Finales</b>	<b>400</b>
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>402</b>

**Índice de Ilustraciones.**

<b>Ilustración 1. Estructura de las bibliotecas disponibles</b>	<b>88</b>
<b>Ilustración 2. Estructura de la biblioteca maestra</b>	<b>89</b>
<b>Ilustración 3. Estructura de la biblioteca de trabajo</b>	<b>90</b>
<b>Ilustración 4. Estructura general del sistema de bibliotecas</b>	<b>91</b>
<b>Ilustración 5. Jerarquía de productos</b>	<b>100</b>
<b>Ilustración 6. Proceso de implantación de cambios.</b>	<b>101</b>
<b>Ilustración 7. Ejemplo de WBS</b>	<b>113</b>
<b>Ilustración 8. Ejemplo de Avance en las Tareas</b>	<b>124</b>
<b>Ilustración 9. Ejemplo de Gráfico de Utilización de Recursos</b>	<b>126</b>
<b>Ilustración 10. Diagrama de casos de uso: "Gestión Interna de Módulo de Ayuda"</b>	<b>158</b>
<b>Ilustración 11. Diagrama de Interacción: "Solicitud de Ayuda"</b>	<b>186</b>
<b>Ilustración 12. Diagrama de Clases de Módulo AYUD.</b>	<b>193</b>
<b>Ilustración 13. Modelo E/R módulo AYUD</b>	<b>194</b>
<b>Ilustración 14. Secuencia de diálogos de gestión de ayuda.</b>	<b>202</b>
<b>Ilustración 15. Interfaz de la Página de Inicio</b>	<b>206</b>
<b>Ilustración 16. Interfaz de una ventana tipo PopUp</b>	<b>207</b>
<b>Ilustración 17. Interfaz de una ventana tipo No PopUp</b>	<b>208</b>
<b>Ilustración 18. Interfaz de la página de modificación de datos</b>	<b>210</b>
<b>Ilustración 19. Símbolos usados en el mapa de navegación</b>	<b>213</b>
<b>Ilustración 20. Mapa navegación página de inicio</b>	<b>214</b>
<b>Ilustración 21. Mapa navegación Web de Ayuda</b>	<b>216</b>
<b>Ilustración 22. Mapa de navegación sistema de gestión</b>	<b>217</b>
<b>Ilustración 23. Arquitectura de 3 capas</b>	<b>238</b>
<b>Ilustración 24. Diagrama de despliegue de la arquitectura del sistema</b>	<b>240</b>
<b>Ilustración 25. Diagrama jerárquico de división de Subsistemas específicos</b>	<b>253</b>
<b>Ilustración 26. Diagrama de Caso de Uso "Interacción con Interfaz de Gestión de Temas"</b>	<b>273</b>
<b>Ilustración 27. Interfaz de la ventana de menú de operaciones</b>	<b>280</b>
<b>Ilustración 28. Diseño físico de la base de datos</b>	<b>292</b>
<b>Ilustración 29. Arquitectura de Struts (Ejemplo DSI 8.1)</b>	<b>302</b>
<b>Ilustración 30. Ejemplo de Gráfica de Análisis de Riesgos del Módulo Publicidad</b>	<b>330</b>
<b>Ilustración 31. Página de Inicio</b>	<b>359</b>
<b>Ilustración 32. Error Página de Inicio</b>	<b>361</b>

<b>Ilustración 33. Página de Inicio</b>	<b>362</b>
<b>Ilustración 34. Propiedades Navegador</b>	<b>363</b>
<b>Ilustración 35. Variable de Entorno</b>	<b>366</b>
<b>Ilustración 36. Ejecución SQLPlus</b>	<b>369</b>
<b>Ilustración 37. Flujo de resolución de incidencias</b>	<b>377</b>
<b>Ilustración 38. Límites organizativos</b>	<b>383</b>
<b>Ilustración 39. Recursos Estimados y Reales por Actividad</b>	<b>393</b>
<b>Ilustración 40. Recursos Estimados y Reales Acumulados</b>	<b>394</b>
<b>Ilustración 41. Diagrama Gantt de planificación.</b>	<b>403</b>

## Índice de Tablas.

<b>Tabla 1. Relación Histórica de Metodologías.</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 2. Ejemplo de documentación de un requisito.</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 3. Evaluación de impacto para un riesgo [PMBOOK 2000]</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 4. Tabla de control de pruebas.</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 5. Abreviaciones más comunes</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 6. Caracteres Válidos.</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 7. Ejemplos de nombres de variables</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 8. Ejemplos de cualificadores</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 9. Plantilla para el registro de un elemento de configuración</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 10. Formato de solicitud de cambios</b>	<b>102</b>
<b>Tabla 11. Formato del informe de solicitud de cambio</b>	<b>103</b>
<b>Tabla 12. Formato del informe de certificación de cambio</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 13: Periodo entre Informes Virginia Fuentes</b>	<b>125</b>
<b>Tabla 14: Formato de solicitud de cambios</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 15. Formato del informe de solicitud de cambio</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 16. Ejemplo de Trazabilidad de Requisitos.</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 17. Formato propuesto para Requisitos Software.</b>	<b>163</b>
<b>Tabla 18. Responsabilidades, Atributos y Operaciones de la clase AYUD_CATEGORIA</b>	<b>188</b>
<b>Tabla 19. Responsabilidades, Atributos y Operaciones de la clase AYUD_TEMA</b>	<b>188</b>
<b>Tabla 20. Responsabilidades, Atributos y Operaciones de la clase AYUD_CONTENIDO</b>	<b>189</b>
<b>Tabla 21. Asociación entre AYUD_MODULO y AYUD_SECCION</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 22. Asociación entre AYUD_MODULO y AYUD_TEMA</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 23. Generalización de AYUD_CONTENIDO</b>	<b>192</b>
<b>Tabla 24. Generalización de AYUD_CONTENIDO_NORMAL</b>	<b>192</b>
<b>Tabla 25. Generalización de AYUD_CONTENIDO_CONSEJO</b>	<b>193</b>
<b>Tabla 26. Diálogos asociados a los procesos del modulo AYUD</b>	<b>203</b>
<b>Tabla 27. Procesos del sistema y perfiles asociados.</b>	<b>204</b>
<b>Tabla 28. Matriz control / evento.</b>	<b>211</b>
<b>Tabla 29. Ejemplo de matriz de comprobación.</b>	<b>220</b>
<b>Tabla 30. Niveles de prueba a realizar.</b>	<b>223</b>
<b>Tabla 31. Trazabilidad pruebas/requisitos generales.</b>	<b>229</b>



<b>Tabla 32. Trazabilidad pruebas/requisitos de capacidad para la página de inicio.</b>	<b>229</b>
<b>Tabla 33. Trazabilidad pruebas/requisitos de restricción para la página de inicio.</b>	<b>229</b>
<b>Tabla 34. Abreviaciones más comunes</b>	<b>244</b>
<b>Tabla 35. Caracteres válidos</b>	<b>245</b>
<b>Tabla 36. Ejemplos de nombres de variables</b>	<b>246</b>
<b>Tabla 37. Ejemplos de cualificadores.</b>	<b>247</b>
<b>Tabla 38. Clases asociadas a los casos de uso del Escenario “Gestión Interna del Módulo de Ayuda”</b>	<b>271</b>
<b>Tabla 39. Relación Casos de Uso con Subsistemas e Interfaz</b>	<b>283</b>
<b>Tabla 40. Atributos de la clase Ayud_ModificacionTemaForm</b>	<b>287</b>
<b>Tabla 41. Operaciones de la clase Ayud_MenuIdiomaAction</b>	<b>289</b>
<b>Tabla 42. Formato propuesto para la definición de componentes.</b>	<b>304</b>
<b>Tabla 43. Formato de Control de Realización de las Pruebas</b>	<b>339</b>
<b>Tabla 44. Estimación Inicial Instrucciones\PF para el Proyecto</b>	<b>384</b>
<b>Tabla 45. Estimación Final Instrucciones\PF para el Proyecto</b>	<b>385</b>
<b>Tabla 46. Documentación generada, nomenclatura y versión</b>	<b>388</b>
<b>Tabla 47. Estadísticas Informe Seguimiento 31-05-2004</b>	<b>389</b>
<b>Tabla 48. Numero de correos electrónicos por mes</b>	<b>396</b>
<b>Tabla 49. Coste del Proyecto</b>	<b>404</b>



# 1 Introducción

## 1.1 Definiciones

- **DE:** Es un campo no recursivo reconocido por el usuario dentro del GDI o GDE.
- **ENT:** es un proceso que trata los datos o parámetros de tratamientos que llegan de fuera del proyecto.
- **INT:** es un proceso constituido por la combinación de una **ENT** y de una **SAL**, la Salida no contiene datos calculados (ningún **GDI** se modifica en un proceso de interrogación).
- **GDE:** es un grupo de datos o de parámetros de tratamientos, identificado por el usuario como lógicamente ligado al proyecto mantenido fuera del propio aplicativo.
- **GDI:** es un grupo de datos o parámetros de tratamientos, identificado por el usuario como lógicamente ligado al proyecto mantenido dentro del propio aplicativo.
- **SAL:** es un proceso que genera los datos o parámetros de tratamientos enviados fuera del proyecto.
- **SLD:** Es un grupo de datos reconocido por el usuario dentro del GDI o GDE.

## 1.2 Acrónimos

- **ASI:** Análisis del Sistema de Información.
- **CAL:** Gestión de Calidad.
- **CSI:** Construcción del Sistema de Información.
- **DSI:** Diseño del Sistema de Información.
- **ERS:** Especificación de Requisitos Software.
- **ESA:** European Spacial Agency.
- **EVS:** Estudio de Viabilidad del Sistema.



- **GC:** Gestión de Configuración.
- **GPF:** Gestión de Planificación Final.
- **GPI:** Gestión de Planificación Inicial.
- **GPS:** Gestión de Planificación de Seguimiento.
- **IAS:** Implantación y Aceptación del Sistema de información.
- **IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers
- **ISO:** International Organization for Standarization.
- **UML:** Unified Modeling Language
- **URL:** Universal Resource Locator.

### ***1.3 Objetivos***

Tras realizar un primer trabajo con Métrica Versión 3, se puede observar que no todas las actividades y tareas propuestas en la metodología son aplicables a todos los proyectos. Esto es debido a que la metodología Métrica ha sido concebida para cubrir proyectos de todo tipo.

Para el lector no experimentado en la gestión y aplicación de la metodología, supone un problema comprender y decidir las tareas a realizar. También se encuentran dificultades a la hora de decidir la documentación que se va a generar en cada una de las fases y cuál es el contenido que se debe incluir en ellas.

El presente libro nace de la necesidad de utilizar la metodología Métrica Versión 3 desde la inexperiencia en su aplicación y en la interpretación de sus puntos.

Se establecen los siguientes objetivos para el presente libro:

- Revisar la Metodología Métrica Versión 3, centrándose en proyectos Orientados a Objetos.
- Aclarar los puntos que en la realización de un proyecto supusieron dificultades.
- Reorganizar y unificar y eliminar tareas, para facilitar el desarrollo y la comprensión de la metodología.
- Aportar ejemplos de documentación



Con la revisión se pretende en primer lugar obtener una visión global de las tareas y actividades a realizar, así como de las interfaces de Gestión de Proyectos, Gestión de Calidad y Gestión de Configuración que dan soporte a dichas actividades y tareas, pues uno de los problemas en su aplicación consiste en comenzar a seguir la metodología sin haberla analizado previamente. La lectura y análisis previos aportan una visión global de las tareas y una idea general de las actividades que se realizan en paralelo a lo largo del ciclo de vida.

Con la aclaración de puntos se busca clarificar las definiciones que pueden resultar ambiguas o de difícil comprensión para lectores con poca experiencia. Para ello se recurrirá a la bibliografía sobre gestión de proyectos y metodologías de desarrollo, a fin de obtener definiciones y explicaciones sencillas y rigurosas que aporten más luz sobre cada tarea.

Reorganizar, eliminar y modificar las tareas, pretende aportar un nuevo orden, con la intención de simplificar los procesos que se deben realizar a lo largo de ciclo de vida, al tiempo que se pretende facilitar la comprensión al ubicar actividades y tareas junto con otras que las complementan.

El último objetivo es aportar ejemplos de documentación. El libro parte de una experiencia previa con la utilización de la metodología sin conocimientos previos sobre la misma. Esta experiencia ha demostrado que resulta difícil generar documentación a partir de las especificaciones de Métrica, pues no contiene ejemplos clarificadores. Por ello se aportan pequeñas porciones de documentación a fin de facilitar la tarea de documentar las actividades que se realizan.

### ***1.4 Alcance***

El presente libro revisará, y aportará explicaciones y ejemplos para la metodología Métrica Versión 3, pero no en todo su ámbito. El trabajo se orienta al ciclo de vida de un proyecto software, desde su concepción hasta su implantación y puesta en marcha en el cliente. Por ello no se entra en el proceso Planificación de Sistemas de Información, pues dicho proceso cubre varios sistemas de información para toda una organización, y tampoco se estudia el proceso de Mantenimiento del Sistema de Información.

Las interfaces analizadas son la de Gestión de Proyectos, Gestión de Calidad y Gestión de Configuración. No entra en el estudio la interfaz de Seguridad, pues las tareas de seguridad se han incluido en cada uno de los procesos.



### ***1.5 Referencias***

ESA. European Spatian Agency. <http://www.esa.int>

IEEE 730 – 2002. IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans.

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 1998.



## 2 Estado del Arte.

### 2.1 *¿Qué es una metodología de desarrollo?*

El diccionario de la Real Academia Española, define metodología como “*conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal*”.

Cuando aplicamos el término metodología al desarrollo de software, obtenemos que una metodología de desarrollo software es el conjunto de métodos que se siguen para el desarrollo de un software.

Una metodología de desarrollo nos va a proporcionar el conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas que van a servir para crear un sistema de información, desde su concepción hasta el mantenimiento una vez puesto en producción.

### 2.2 *¿Por qué es necesaria una metodología de desarrollo?*

El concepto de calidad se está aplicando ya en todos los aspectos empresariales en los últimos tiempos. Las empresas buscan obtener una certificación tipo ISO-9000 para asegurar a los clientes que el producto que van a obtener de ellas, es un producto de calidad.

Las normas ISO-9000 establecen que los procesos que utilice la empresa para la producción de sus productos deben estar documentados, y ser repetibles. Es decir, llevado al software, el proceso de desarrollo debe estar documentado desde el principio hasta el final, y se debe poder repetir el proceso para crear un software igual al que se ha generado ya.

Para tener un proceso documentado y repetible, debemos partir de una metodología. La metodología va a proporcionar un marco de procedimientos a seguir, técnicas a utilizar, fases del ciclo de vida, etc. que se adaptarán a las necesidades de la empresa para crear su propio proceso de desarrollo.

Con la utilización de metodologías de desarrollo se consigue:

- Desarrollar mejores aplicaciones, con mejor documentación.
- Un mejor Proceso de Desarrollo, identificando fases y productos a obtener en cada una de ellas, de forma que se pueda hacer una planificación de tareas a realizar y un seguimiento de las mismas.
- Un Proceso Estándar en la Organización.



Como todo proceso, el proceso de desarrollo software es evaluable y mejorable, por lo que una vez creado el proceso en la organización, se pueden tomar modelos de madurez como el CMMI (Capability & Maturity Model Integrated – Modelo Integrado de Madurez y Capacidad-), sobre el que se evalúa el proceso para conocer los puntos en los que hay que mejorar. Y todo ello para conseguir mayor eficiencia, menor coste, menor tiempo de desarrollo... en definitiva mayor calidad.

### ***2.3 Evolución de las Metodologías de Desarrollo.***

#### ***2.3.1 Desarrollo Convencional.***

Los primeros desarrollos, hacia los años 50, no utilizaban ninguna metodología. Era un desarrollo artesanal, y no había una secuencia de pasos que se siguieran sistemáticamente para la creación de un programa. Las actividades que se realizaban estaban encaminadas a la programación, dedicando menos tiempo a las tareas de análisis y diseño, llegando incluso a omitirlas. Aunque nos referimos a los años 50, aún hoy se sigue utilizando en algunos ámbitos este método “artesanal” de desarrollo.

La consecuencia es que los resultados finales no son predecibles, porque no hay forma de controlar lo que está sucediendo en el proyecto. Pueden aparecer errores inesperados en cualquier momento y no se genera documentación estándar, de modo que el mantenimiento se convierte en imposible para una persona ajena al desarrollo.

#### ***2.3.2 Desarrollo Estructurado***

Hacia los años 60 surge el paradigma de la programación estructurada. La programación estructurada se basa en una metodología de desarrollo de programas llamada refinamiento sucesivo o descomposición top-down: Las metodologías estructuradas examinan el sistema desde las funciones y tareas. Se plantea una operación como un todo y se divide en segmentos más sencillos o de menor complejidad. Una vez terminado todos los segmentos del programa, se procede a unificar los segmentos para crear una única aplicación. Si se ha utilizado adecuadamente la programación estructurada, esta integración debe ser sencilla y no presentar problemas al integrar la misma, y de presentar algún problema, será rápidamente detectable para su corrección.

La representación gráfica de la programación estructurada se realiza a través de diagramas de flujo, el cual representa el programa con sus entradas, procesos y salidas.



El enfoque estructurado se sigue utilizando en la actualidad, y de hecho, la metodología Métrica Versión 3, es compatible con desarrollos estructurados.

### 2.3.3 Desarrollo Orientado a Objetos

A finales de los 60 surge el concepto de la Orientación a Objetos. Uno de los problemas de inicio de los años setentas era que pocos sistemas lograban terminarse, pocos se terminaban con los requisitos iniciales y no todos los que se terminaban cumpliendo con los requerimientos se usaban según lo planificado. El problema consistía en cómo adaptar el software a nuevos requerimientos imposibles de haber sido planificados inicialmente. Los principios en los que se basa la Orientación a Objetos son la abstracción, la ocultación de información, y la modularidad, agrupando los datos que están relacionados con las operaciones que los manejan. El Modelado del sistema se realiza examinando el dominio del problema como un conjunto de objetos que interactúan entre sí. Cada objeto encapsula los datos y las funciones para manejarlos.

### 2.3.4 Relación Histórica de Metodologías

En la página siguiente se muestra la tabla con la evolución histórica de las metodologías de desarrollo software.





AÑO	METODOLOGÍA
1968	Conceptos sobre la programación estructurada de Dijkstra.
1974	Técnicas de programación estructurada de WARNER y JACKSON
1975	Primeros conceptos sobre diseño estructurado de MYUERS y YOURDON
1977	Primeros conceptos sobre análisis estructurado de GANE y SARSON
1978	Análisis estructurado: DEMARCO y WEINBERG. Nace MERISE
1981	SSADM (versión inicial) Information Engineering (versión inicial)
1985	Análisis y Diseño estructurado para sistemas de tiempo real de WARD y MELLORD
1986	SSADM Versión 3
1987	Análisis y Diseño estructurado para sistemas de tiempo real de HATLEY y PIRHBAY.
1989	METRICA (versión inicial)
1990	SSADM Versión 4
1993	METRICA Version 2
1995	METRICA Versión 2.1
2000	METRICA Versión 3

**Tabla 1. Relación Histórica de Metodologías.**

## ***2.4 ¿Cuáles son las características deseables de una metodología?***

- Que existan reglas predefinidas que se deben seguir durante el proyecto.
- Que cubra totalmente del ciclo de desarrollo, es decir, que la metodología proporcione una guía para todo el ciclo de vida del software.
- Que disponga verificaciones intermedias para comprobar que el trabajo se está realizando correctamente.
- Que permita la planificación de las tareas que se van a realizar y tener un control sobre ellas.
- Que sea aplicable a una amplia gama de proyectos.
- Que sea fácil de aprender.
- Que existan herramientas CASE que faciliten la utilización de la metodología.
- Que se puedan llevar a cabo actividades de mejora del proceso.
- Que la metodología de soporte al mantenimiento del sistema una vez implantado.
- Que permita la reutilización del software generando siguiendo la metodología.

## ***2.5 La Metodología Métrica Versión 3***

Las Administraciones Públicas, conscientes de la importancia de seguir una metodología para desarrollar software de calidad, han promovido la utilización de metodologías para que sean usadas como referencia tanto por los organismo públicos, como por las empresas privadas. Así, la Administración Pública francesa creó la metodología MERISE y la Administración Pública del Reino Unido creó SSADM.

Además, se siguen desarrollando otras metodologías, como el Proceso Unificado de Modelado de Jacobson, Booch y Rumbaugh, dirigido a proyectos Orientados a Objetos.

En España, el Ministerio de Administraciones Públicas desarrolló la metodología Métrica, que actualmente está en su versión 3.

Métrica Versión 3 establece tres grandes etapas:



1. Planificación de Sistemas de Información. Esta etapa no es objeto de estudio en este libro. Consiste en analizar las necesidades de sistemas de información que tiene la organización.

2. Desarrollo de Sistemas de Información. Esta es la etapa en la que se va a centrar el presente libro. Se subdivide en los siguientes procesos

- a. Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)
- b. Análisis del Sistema de Información (ASI)
- c. Diseño del Sistema de Información (DSI)
- d. Construcción del Sistema de Información (CSI)
- e. Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)

3. Mantenimiento del Sistema de Información. El proceso de mantenimiento queda fuera del alcance de este libro.

Además Métrica Versión 3, establece los interfaces de Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración y Gestión de Calidad que se aplican a lo largo de todos los procesos.



### 3 Estructura de los capítulos.

El libro se estructura de la siguiente forma: cada uno de los procesos que se llevan a cabo siguiendo la metodología constituyen un capítulo. Así por ejemplo el Capítulo 5 se refiere al Estudio de Viabilidad del Sistema.

Cada capítulo comienza con un breve resumen de las actividades que se realizan, y se propone un índice de un documento en el que se puede recoger el resultado de las actividades. Los puntos de cada documento se refieren a las actividades que se van a ir detallando a continuación: por tanto el contenido de cada uno de los puntos será el resultado de la ejecución de una actividad o una tarea, o bien, en caso de no poder poner el resultado porque no se pueda ejecutar la tarea, se indica quién debe realizarla y cómo. Un ejemplo de este último caso serían las revisiones y aprobaciones.

Seguidamente en un segundo nivel, se van a presentar las actividades que componen el proceso, realizando un breve resumen de todas las tareas que componen la actividad, para seguidamente pasar a la explicación de cada una de dichas tareas. En las tareas más relevantes se ha añadido un ejemplo práctico.

En casos particulares se ha utilizado un nivel más de profundidad para poder reflejar adecuadamente la estructura de cada actividad. Este es el caso del capítulo dedicado a la Gestión del Proyecto.



## 4 Ejemplo de apoyo

En el desarrollo de este libro, se va a utilizar como ejemplo de apoyo a las explicaciones un proyecto que consistía en el desarrollo de un módulo de gestión de ayudas y la página de inicio de un sistema de subastas online. El proyecto se llamó eBid y fue desarrollado por un grupo de Alumnos de 5º curso de Ingeniería Informática en la asignatura “Sistemas Informáticos”. A continuación se indican las especificaciones que se dieron a los alumnos:

*Se realizará una aplicación única por toda la clase, que consistirá en un sitio de subastas y para compartir información. Para ello se tomará como base el sitio ([www.ebay.com](http://www.ebay.com)).*

*Se formarán tantos equipos de trabajo verticales (para el desarrollo de los distintos módulos) como grupos haya, que trabajarán de forma autónoma e independiente, y dos comités horizontales, uno encargado de la coordinación e integración y otro tecnológico y de formación. Cada equipo designará una persona que representará a cada equipo en una de las comisiones horizontales. De cada reunión horizontal ha de salir un acta de reunión firmada por todos los asistentes.*

*Los equipos verticales se encargarán de:*

- *Sistema de gestión vendedores, introducción de información*
- *Sistema de gestión de tiendas*
- *Sistema de gestión de compradores*
- *Sistema de organización de categorías*
- *Sistema de gestión de búsquedas*
- *Sistema de gestión de publicidad*
- *Sistema de gestión propia*
- *Sistema de gestión de ayudas*
- *Sistema de registro*
- *Página inicial*



- *Sistema de comunicación con usuarios (correo, Messenger, etc..)*
- ....

*Las características generales del sistema son*

- *Será multiidioma*
- *Se deben replicar todas las funcionalidades de ebay (salvo las de comunidades) teniendo en cuenta que además de subastas se ha de permitir compartir todo tipo de información, tipo P2P, con o sin residencia física en el servidor común de la aplicación total, además se aumentarán 10 funcionalidades por cada grupo a negociar con el tutor (se pueden coger ideas de: <http://auctions.yahoo.com/>)*
- *Se diseñará el sistema para que pueda ejecutarse contra cualquier base de datos que cumpla el estándar SQL-92.*
- *Todas las páginas se realizarán en XML*
- *Todo el sistema se realizará JAVA con ECLIPSE usando JDK 1.4.1, Tomcat 1.4 junto con Struts 1.1.*

El módulo elegido como ejemplo fue el módulo de Gestión de Ayudas, que se denominó con el acrónimo AYUD. El módulo AYUD fue el encargado de realizar las páginas y funciones relativas a la ayuda online, tanto visualización como alta, baja, modificación y consulta, así como la creación de la página de inicio del portal.

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3

## 5 Estudio de Viabilidad del Sistema

El objetivo del proceso de Estudio de Viabilidad del Sistema es analizar un conjunto concreto de necesidades que tiene una organización, para proponer una solución a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.

A partir de las necesidades de la organización, se identifican los requisitos que se deben cubrir y se analiza la situación actual de la organización.

Con el estudio conjunto de los requisitos y la situación actual, se propone una solución, que puede consistir en uno o varios proyectos de sistemas de información.

En ocasiones se pueden identificar sistemas que ya existan en el mercado que solucionen la problemática identificada, o sean fácilmente adaptables para cubrir estas necesidades, evitando entrar en nuevos desarrollos.

En otros casos será necesario el desarrollo de un nuevo sistema de información que dé respuesta a las necesidades de la organización, o bien adoptar una solución mixta, a partir de sistemas existentes y desarrollos a medida. Para tomar la decisión, se identifican los requisitos que se han de satisfacer y se estudia, si procede, la situación actual en la que se encuentra el problema.

Tras el estudio inicial, se describen cada una de las alternativas de solución identificadas, indicando los requisitos que cubre cada una de ellas. Una vez descritas las alternativas planteadas, se valora su impacto en la organización, la inversión que se debe realizar y los riesgos que tiene asociados cada una de ellas.

Finalmente se estudian las alternativas y se elige la más adecuada, definiendo y estableciendo su planificación.

### ***5.1 Actividad EVS 1: Establecimiento del Alcance del Sistema***

En esta actividad se estudia el alcance de la necesidad planteada por el cliente o usuario, realizando una descripción general de la misma. Se determinan los objetivos, se inicia el estudio de los requisitos y se identifican las unidades organizativas afectadas estableciendo su estructura.

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3

También se analizan las suposiciones y restricciones, tanto generales como específicas, que puedan condicionar el estudio y la planificación de las alternativas de solución que se propongan.

Cuando la necesidad es evidente, el riesgo es bajo, no hay problemas legales para llevarlo a cabo y no existen una alternativa razonable para resolver el problema, el estudio se centra en la especificación de requisitos y en la descripción y planificación del nuevo sistema. Cuando se disponen de varias alternativas y no es clara la elección de una u otra, o no se cumplen los criterios anteriores, es necesario analizar las posibles alternativas realizando una valoración y evaluación de las mismas, además de profundizar en los requisitos.

Finalmente, en esta tarea se detalla la composición del equipo de trabajo necesario para el estudio y su planificación. Finalmente se identifican los usuarios que deben participar en el estudio de viabilidad, se identifican sus perfiles y se especifican sus tareas y responsabilidades en el proceso.

### 5.1.1 Tarea EVS 1.1: Estudio de la Solicitud

En esta tarea se analiza la necesidad que ha planteado el usuario. En este análisis se estudian las restricciones económicas, técnicas, operativas y legales que puedan afectar al sistema que pueda solucionar el problema. Antes de iniciar el estudio de los requisitos del sistema se establecen los objetivos generales de viabilidad teniendo en cuenta las restricciones anteriores. Si no existen restricciones importantes, el estudio se centrará en los requisitos, descripción y planificación del nuevo sistema. En cambio si existen limitaciones en algún ámbito que tenga relevancia y afecte al proyecto, el estudio se centrará en la definición de alternativas de solución y un estudio pormenorizado de las mismas.

Si el sistema que se está planteando se encuentra en el ámbito de un Plan de Sistemas de Información vigente en la organización, se deben tomar como referencia los requisitos y arquitecturas propuestos en el mismo, como información adicional para la descripción general del sistema y determinación de los requisitos iniciales.



### 5.1.2 Tarea EVS 1.2: Identificación del Alcance del Sistema.

ESTA TAREA SE HA FUSIONADO CON LA TAREA EVS 1.3: ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE DEL EVS.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, una de las acepciones de la palabra alcance es “Capacidad física, intelectual o de otra índole que permite realizar o abordar algo o acceder a ello”. Por tanto el alcance del sistema es la capacidad que va a tener el nuevo sistema para resolver las necesidades para las que se ha planteado, o visto más fácil, qué es lo que va a resolver el sistema. Los problemas que no resuelva el sistema son los que queden fuera del alcance del mismo. Frecuentemente facilita la labor definir qué es lo que no cubre el sistema, para delimitar mejor el alcance del mismo.

Se identifica el alcance de la necesidad planteada (hasta dónde llega la necesidad) y se identifican las restricciones relativas a la sincronización con otros proyectos, que puedan interferir en la planificación y futura puesta en marcha del sistema objeto del estudio.

Si existe un Plan de Sistemas de Información en la organización cliente, se debe tener en cuenta la arquitectura de información propuesta para analizar el alcance del sistema e identificar los sistemas de información que quedan fuera del ámbito del estudio. Además, se estudia el plan de proyectos, para determinar las posibles dependencias con otros proyectos.

Una vez establecido el alcance, se identifican las unidades organizativas afectadas por el sistema, así como su estructura y los responsables de las mismas. Para determinar los responsables se tiene en cuenta a quiénes afecta directamente y quiénes pueden influir en el éxito o fracaso del mismo.

En función del alcance identificado se determinan las tareas a realizar. En particular hay que decidir si es necesario realizar un estudio de la situación actual o no, en función de las restricciones que puedan afectar al sistema. Además hay que identificar a los usuarios participantes en el resto de tareas a realizar en el Estudio de Viabilidad del Sistema, determinando sus perfiles y responsabilidades. Es necesario comunicar el plan de trabajo a todos los usuarios implicados en esta fase, solicitando su aceptación y esperando su confirmación.

Si se decide no realizar un análisis de la situación actual, se realiza un diagnóstico global justificando esta decisión.

### 5.1.3 Identificación de los Interesados en el Sistema (Stakeholders)

Los interesados son personas físicas y organizaciones que están involucradas activamente en el proyecto, o cuyos intereses puede ser positiva o negativamente afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de sus resultados [PMBOK 2000].

Cada grupo de interesados tiene necesidades distintas, y en muchos casos suelen ser antagónicas. Además cada grupo de interesados tiene motivaciones diferentes: mientras que los usuarios finales buscan que su trabajo se vea facilitado por el nuevo sistema, los directivos buscarán una mayor productividad a un precio lo más bajo posible. Muchas veces estos intereses y necesidades entran en conflicto unos con otros: ahí es donde está la labor de los ingenieros. Es necesario encontrar soluciones de compromiso que satisfagan en la mayor medida posible a todos los interesados.

En esta tarea se identifican todos los interesados para que poder posteriormente determinar su participación tanto en el estudio de la situación actual como en la toma de requisitos de usuario, así como en el resto del proceso de desarrollo.

Los interesados clave en todos los proyectos incluyen [PMBOK 2000]:

- Project manager: la persona responsable de la gestión del proyecto.
- Clientes o usuarios: la persona u organización que utilizará el sistema. Existen múltiples niveles de usuarios. Por ejemplo para un producto farmacéutico, los clientes serán los doctores que prescriben los medicamentos, los pacientes que los toman y las aseguradoras que pagan por ellos. En algunos sistemas las palabras usuario y clientes son sinónimos, mientras que en otros casos el cliente se refiere a la persona u organización que paga el sistema y los usuarios son aquellos que lo utilizarán directamente.
- Organización que va a llevar a cabo el proyecto: la empresa cuyos empleados llevarán a cabo el proyecto para construir el sistema. Evidentemente la empresa también tiene interés en el proyecto pues buscará unos objetivos de beneficios.
- Miembros del equipo de proyecto: el grupo de personas que va a llevar a cabo el proyecto para crear el nuevo sistema.

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3
-------------------------------------	---	-------------------------------

- Sponsors: las personas o grupos internos o externos que proveen recursos financieros, bien sea en efectivo o de otro tipo (equipos, software, etc.) para el proyecto.

Los interesados se pueden clasificar en distintas categorías, en función de su participación en el proyecto o de otro criterio que se considere adecuado para el sistema que se está estudiando: por ejemplo usuarios externos e internos a la organización cliente, o interesados compradores y vendedores.

## ***5.2 Actividad EVS 2: Estudio de la Situación Actual***

La situación actual es el estado en el que se encuentran los sistemas de información existentes en la organización en el momento en el que se inicia el estudio.

Teniendo en cuenta el objetivo del estudio de la situación actual, en esta actividad se realiza una valoración de la información existente acerca de los sistemas de información afectados. En función de dicha valoración, se especifica el nivel de detalle con que se debe llevar a cabo el estudio de la situación actual. Si es necesario, se constituye un equipo de trabajo específico para su realización y se identifican los usuarios que participarán en este estudio.

Como resultado de esta actividad se genera un diagnóstico, estimando la eficiencia de los sistemas de información existentes e identificando los posibles problemas y las mejoras.

### ***5.2.1 Tarea EVS 2.1: Valoración del Estudio de la Situación Actual***

ESTA TAREA SE HA FUSIONADO CON LA TAREA EVS 2.2: IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, Y CON LA TAREA EVS 2.2: IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

En esta tarea se identifican los sistemas de información existentes que es necesario analizar con el fin de determinar el alcance del sistema actual. Estos sistemas son los que se están utilizando actualmente en la organización para cubrir las necesidades que solventará el nuevo sistema.

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3
-------------------------------------	---	-------------------------------

También se decide el nivel de detalle con el que se va a llevar a cabo el estudio de cada uno de los sistemas de información implicados, en función de su necesidad y las restricciones que existan. Si existe un Plan de Sistemas de Información que afecte a dicho sistema, se toma como punto de partida para este análisis la arquitectura de información propuesta.

Para poder abordar el estudio, se realiza previamente una valoración de la información existente acerca de los sistemas de información afectados por el estudio de viabilidad, a fin de determinar si dicha información se puede aplicar al estudio.

Si se decide documentar la situación actual, normalmente es conveniente dividir el sistema actual en subsistemas. Si es posible se describirá cada uno de los subsistemas, valorando qué información puede ser relevante para la descripción.

La información de los sistemas a analizar se obtiene mediante sesiones de trabajo con los Directores de Usuarios y el apoyo de los técnicos de Sistemas y Comunicaciones que se considere necesario. Además se identificarán los usuarios participantes de cada una de las unidades organizativas afectadas por dicho estudio, solicitando su aceptación a participar en el estudio y esperando su confirmación para poder contar con ellos.

Seguidamente, se describe cada uno de los sistemas de información existentes, mediante reuniones de trabajo con los usuarios designados.

En este estudio se utilizarán técnicas de modelado y diagramación que se consideren necesarias, en función del nivel de detalle de la información que se posea sobre cada uno de los sistemas.

Es conveniente indicar la localización geográfica y física actual de los módulos y datos de los sistemas de información cubiertos por el estudio, evaluando al mismo tiempo la redundancia de datos en las distintas unidades organizativas.

### 5.2.2 Tarea EVS 2.4: Realización del Diagnóstico de la Situación Actual

En esta tarea se lleva a cabo un análisis de la descripción de los sistemas realizados en la tarea anterior, y se identifican problemas existentes, deficiencias y mejoras. Estas últimas se tendrán en cuenta posteriormente para la especificación de los requisitos

### ***5.3 Actividad EVS 3: Definición de los Requisitos del Sistema***

En esta tarea se realiza la toma de requisitos de usuario. La toma de requisitos de usuario se realiza a través de sesiones de trabajo con los usuarios identificados. En estas sesiones de trabajo los ingenieros deben ayudar al cliente a definir sus necesidades, y orientarle a fin de obtener un conjunto de requisitos detallado, no ambiguo y completo, que sirva de base para los procesos posteriores del ciclo de vida.

Una vez finalizadas las sesiones de trabajo, y obtenidos los requisitos de usuario se evalúan las alternativas que se han planteado y se selecciona la mejor solución.

#### ***5.3.1 Tarea EVS 3.2: Identificación de Requisitos***

EN ESTA TAREA SE INCLUYE LA TAREA EVS 3.3: IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS.

ESTA TAREA INCLUYE TAMBIÉN LA REALIZACIÓN DE LAS SESIONES DE TRABAJO CON LOS USAURIOS PARA OBTENER LOS REQUISITOS DE USUARIO.

En esta tarea se realiza la obtención detallada de requisitos de usuario mediante sesiones de trabajo con los interesados previamente identificados. El catálogo de requisitos que se obtiene en esta tarea no es inamovible. Conforme se avance en el proyecto, se debe realimentar el catálogo para tratar de asegurar que los requisitos son correctos y cubren todas las necesidades del cliente.

En la definición de requisitos se recoge información sobre qué es lo que quiere el cliente y qué es lo que necesita. No siempre lo que quieren los interesados es lo que realmente necesitan. El propósito de esta tarea es obtener una definición de lo que el usuario espera que realice el sistema informático. La definición de los requisitos de usuario es responsabilidad del usuario. Los ingenieros y el personal de operaciones ayudarán a definir y revisar dichos requisitos.

Se debe establecer el mayor acuerdo posible acerca de los requisitos de usuario a través de entrevistas. La definición de requisitos es un proceso interactivo, y las actividades de captura de requisitos quizás se tengan que repetir varias veces antes de que el documento final esté listo.

En la obtención de requisitos se tendrán en cuenta las suposiciones y restricciones, definidas en la Actividad EVS 1: Establecimiento del Alcance del Sistema, que pueden afectar al sistema.

El primer paso es obtener una descripción del entorno real en el que el software deberá operar. Esta descripción narrativa puede ser sostenida por diagramas de contexto, para resumir la comunicación con sistemas externos, y diagramas de bloque, para mostrar el papel del software dentro de un sistema más grande.

Los intercambios con sistemas externos se deben especificar y deben ser controlados desde el comienzo del proyecto.

Un requisito no queda totalmente definido hasta que no queda formalizado por escrito. Además a cada requisito tendrá una prioridad asociada, de acuerdo a los criterios de los interesados acerca de las funcionalidades a cubrir.

Podemos distinguir dos tipos de requisitos de usuario:

- Requisitos de capacidad: representan lo que necesitan los usuarios para resolver un problema o lograr un objetivo.
- Requisitos de restricción: son las restricciones impuestas por los usuarios sobre cómo se debe resolver el problema o cómo se debe alcanzar el objetivo.

Los requisitos de capacidad describen las funciones y las operaciones que necesitan los usuarios. A menudo es conveniente describir la capacidad los requisitos en términos de una sucesión de operaciones.

Los requisitos de restricción colocan las restricciones de cómo el software se debe construir y cómo se deberá operar con él. Por ejemplo, las definiciones de comunicaciones externas, el hardware y el software que puede requerir, los protocolos que puedan necesitar ciertos usuarios, entre otros.

El usuario describirá también las consecuencias de pérdidas de disponibilidad, o de las infracciones de seguridad en el sistema.

También resulta útil la utilización de requisitos inversos, es decir, describir lo que el sistema no hará. Combinando los requisitos normales con los inversos se delimita mucho más claramente el problema, y se evitan confusiones posteriores.

Los requisitos deben ser clasificados para facilitar su análisis y comprensión posterior. Las categorías pueden depender del tipo de sistema que se está analizando, pero se proponen la siguiente clasificación:

- Requisitos funcionales: se refieren al problema que debe resolver el sistema.
- Requisitos de rendimiento: se refieren a aspectos tales como tiempos de respuesta, capacidad de disco, necesidades de memoria, etc.
- Requisitos de seguridad: se refieren a la seguridad que requiere el sistema. Por ejemplo: “encriptar la información que el administrador envía al sistema para introducir un nuevo tema de ayuda.”
- Requisitos de implantación: necesidades relacionadas con el entorno (hardware, software, normas, ubicación de las salas y los equipos...) en el que debe funcionar el sistema.
- Disponibilidad del sistema: por ejemplo el sistema se encontrará disponible de lunes a viernes desde las 10 horas a 14 horas.

Esta clasificación está abierta a cualquier categoría que pueda resultar útil para cada sistema concreto.

Cada requisito de usuario debe ser definido con una serie de atributos:

- Identificación: cada requisito de usuario incluirá una identificación, para facilitar la trazabilidad.
- Necesidad: los requisitos esenciales del usuario son no negociables; el resto pueden ser menos importantes y sujetos a la negociación.
- Prioridad: cada requisito de usuario incluirá una medida de la prioridad que posee, para que el desarrollador pueda decidir la planificación del desarrollo.
- Estabilidad: algunos requisitos de usuario pueden permanecer estables durante toda la vida esperada del software; otros pueden ser más dependientes del feedback que se obtenga en los requisitos software, o el diseño. Tales requisitos inestables se deben señalar, para prestarles la atención que requieren a lo largo del desarrollo del proyecto.

- Fuente: se indicará el origen de cada requisito de usuario. Esto puede ser una referencia a un documento externo (por ejemplo. documento de requisito de sistema), o el nombre del usuario o grupo de usuarios que propuso el requisito.
- Claridad: un requisito de usuario es claro si tiene una, y sólo una, interpretación. La claridad implica la falta de ambigüedad. Si un término es utilizado en cierto contexto y tiene múltiples significados, se debe aclarar su interpretación o debe ser reemplazado por un término más específico. En ocasiones una imagen vale más que mil palabras, por lo que se pueden utilizar diagramas e ilustraciones que clarifiquen el significado del requisito.
- Verificabilidad: cada requisito de usuario será verificable. Esto significa que debe ser posible comprobar fehacientemente que el requisito se ha incorporado en el diseño, es decir, que se puede probar que el software aplica el requisito.

Identificador: UR-F01	
Prioridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Fuente: <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> OnTime S.L.
Necesidad: <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional	
Claridad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Verificabilidad: <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja
Estabilidad:	Durante toda la vida del sistema
Descripción:	Deberá existir un único administrador por aplicación. Por cada aplicación cliente-servidor adquirida, deberá existir un único usuario que asuma el rol de <i>administrador</i> y que centralice las acciones que éstos podrán realizar. El <i>administrador</i> puede ser considerado como jefe de los usuarios <i>comerciales</i> , al gestionar los datos de éstos.

**Tabla 2. Ejemplo de documentación de un requisito.**

Para más información sobre la clasificación de requisitos y la redacción de la especificación se pueden consultar la documentación de la ESA (Agencia espacial Europea).

Para el módulo de ayuda se identificaron los requisitos de la siguiente forma:



6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3
-------------------------------------	---	-------------------------------

Identificador: UT-Rnnn, donde

U: indica que se trata de un requisito de usuario

T: admite los valores:

G: Requisitos General

I: Requisitos de la Página de Inicio

A: Requisitos del sistema de Ayuda

nnn: Números consecutivos para identificar un requisito

Algunos de los requisitos de capacidad detectados fueron:

IDENTIFICADOR: UG-C001	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>FUENTE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
<b>NECESIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
<b>CLARIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>VERIFICABILIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Visualizar sin problemas las páginas en <b>Internet Explorer 5.5</b> y superiores, y navegadores basados en <b>Netscape 6</b> y superiores.

IDENTIFICADOR: UI-C001	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>FUENTE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
<b>NECESIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
<b>CLARIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>VERIFICABILIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>Incluir en la página de inicio enlaces</b> a la páginas de otros módulos del sistema.

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3

IDENTIFICADOR: UI-C002	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Incluir en la parte superior de la página de inicio <b>un menú</b> que permitirá navegar por las zonas más importantes del portal y el logotipo del portal.

IDENTIFICADOR: UA-C001	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Ofrecer <b>soporte multiformato</b> en la visualización de la Ayuda, siendo los recogidos en un principio los siguientes: texto, imágenes, audio y vídeo.

IDENTIFICADOR: UA-C008	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Poder almacenar los contenidos de los temas de ayuda en <b>diferentes idiomas</b> .

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3

IDENTIFICADOR: UG-R002	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	No utilizar frames en las páginas.

IDENTIFICADOR: UI-R001	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	<p>Dividir la página de inicio en 3 partes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Superior:</b> mostrar el logotipo del portal de subastas y un menú para acceder a otros módulos del sistema.</li> <li>• <b>Intermedia:</b> mostrar los contenidos de las diferentes secciones que componen la página de inicio y la selección de idioma.</li> <li>• <b>Inferior:</b> mostrar un enlace para convertir la página en página por defecto del navegador, la fecha de última modificación de la página de inicio, así como enlaces para acceder a otros módulos que componen el portal.</li> </ul>

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3
-------------------------------------	---	-------------------------------

<b>IDENTIFICADOR: UI-R002</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>FUENTE:</b> <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
<b>NECESIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
<b>CLARIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>VERIFICABILIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Permitir <b>seleccionar el idioma</b> en que se visualiza la página de inicio en una lista <b>serie de enlaces</b> pulsando sobre el enlace de un idioma se cambia el idioma del portal al mismo.

#### ***5.4 Actividad EVS 4: Estudio de Alternativas de Solución***

ESTA ACTIVIDAD NO SE SUBDIVIDE EN TAREAS. SE HA DECIDIDO UNIFICAR TODAS LAS TAREAS EN UNA SOLA PUES SE PUEDEN REALIZAR SIMULTÁNEAMENTE

Una vez que se conoce la situación actual del sistema y se conocen los requisitos de usuario se estudian las diferentes alternativas que hay para configurar la solución de forma que se responda satisfactoriamente a los requisitos planteados.

Dependiendo del alcance del sistema y las posibles opciones disponibles, se realiza una descomposición del sistema en subsistemas que faciliten la resolución del problema.

Para cada alternativa de solución propuesta se identifican los subsistemas que cubre y los requisitos a los que se da respuesta. Se deben considerar también aspectos relativos a la cobertura global del sistema como restricciones de tipo geográfico.

Se propone el entorno tecnológico que se considera más apropiado para la parte del sistema basada en desarrollo y se describen los procesos manuales.

Si la alternativa incluye una solución basada en productos existentes, se analiza su evolución prevista, adaptabilidad y portabilidad, así como los costes ocasionados por licencias, y los estándares del producto. Igualmente se valora su entorno tecnológico.

### **5.5 Actividad EVS 5: Valoración de las Alternativas**

ESTA ACTIVIDAD NO SE SUBDIVIDE EN TAREAS. SE HA DECIDIDO UNIFICAR TODAS LAS TAREAS EN UNA SOLA PUES SE PUEDEN REALIZAR SIMULTÁNEAMENTE

Una vez que se han descrito las alternativas, se realiza una valoración de las mismas, tanto desde el punto de vista tecnológico y organizativo como de operación. También se valoran los posibles beneficios, tangibles o intangibles, que se esperan contrastados con los costes asociados, estableciendo su viabilidad económica.

Para cada alternativa se seleccionan los factores de riesgo a considerar, relativos tanto a la incertidumbre como a la complejidad del sistema. Se identifican y valoran los riesgos asociados y se determinan las medidas a tomar para minimizarlos. Esta será la base del Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto.

En función del análisis de riesgos y de la viabilidad económica, se determina para alternativa el enfoque más adecuado para llevar a buen fin la solución propuesta, y se realiza una planificación de alto nivel para tener en cuenta los puntos de sincronismo con otros proyectos, en desarrollo o que estén previstos.

### **5.6 Actividad EVS 6: Selección de la Solución**

ESTA ACTIVIDAD NO SE SUBDIVIDE EN TAREAS. SE HA DECIDIDO UNIFICAR TODAS LAS TAREAS EN UNA SOLA PUES SE PUEDEN REALIZAR SIMULTÁNEAMENTE

Antes de finalizar el Estudio de Viabilidad del Sistema, se convoca al Comité de Dirección para la presentación de las distintas alternativas de solución. En la convocatoria se adjuntan los productos de la Actividad EVS 5: Valoración de las Alternativas para que el comité pueda estudiar previamente su contenido.

Cuando se ha recibido la confirmación de las alternativas que van a ser presentadas para su valoración, se efectúa su presentación al Comité de Dirección, debatiendo sobre las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y realizando las modificaciones que sugiera dicho comité, hasta seleccionar la solución final o bien determinar la inviabilidad del sistema por motivos económicos, de funcionalidad, por no poder cubrir o dar respuesta a los requisitos

6 Estudio de Viabilidad del Sistema		Revisión de Métrica Versión 3

en un plazo razonable de tiempo, o por otro motivo que se considere de entidad suficiente como para no continuar adelante.

La decisión final queda aprobada formalmente por el Comité de Dirección, quedando constancia de la decisión adoptada y los motivos que han llevado a tomarla.



## 6 Gestión de Calidad

*“Lleva menos tiempo hacer una cosa bien que explicar por qué se hizo mal”*

*Henry Wadsworth Longellow*

Actualmente la calidad es un aspecto muy importante en todas las organizaciones. Cada vez son más las que buscan y obtienen la certificación ISO 9000, para que sus clientes perciban que la organización no solo realiza su trabajo, sino que además lo realiza satisfaciendo las necesidades del cliente y realiza un trabajo de calidad. Un sistema de calidad basado en ISO tiene grandes ventajas para los clientes ya que:

- Garantiza la capacidad de la empresa para cumplir las especificaciones.
- Hay un sistema de registro que contiene la documentación de todos los procesos que se llevan a cabo para la realización de un producto, es decir, la empresa tiene los procesos documentados, con lo cuál garantiza que sabe hacer el producto, y que además lo hace bien.
- Están definidas las responsabilidades y la cualificación del personal que realiza las actividades, es decir, que cada uno sabe lo que tiene que hacer, y si falla algo se conoce quién es el responsable.

[PRESSMAN 2002] define la calidad del software como la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, y con los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente.

Más coloquialmente se podría definir la calidad como cumplir las necesidades y expectativas del cliente, cumpliendo el plazo y los costes acordados, siguiendo los estándares aplicables y manteniendo documentado todo el proceso, de forma que sea posible repetir exactamente el mismo proceso para la generación de un nuevo sistema. Es importante cumplir las expectativas del cliente, porque si el sistema cumple los requisitos pero no es lo que espera el cliente, éste no quedará totalmente satisfecho.

En el plan de aseguramiento de la calidad se reflejan las actividades de calidad a realizar, los estándares a aplicar, los productos a revisar, los procedimientos a seguir en la obtención de los distintos productos durante el desarrollo, y la normativa para informar de los



defectos detectados a sus responsables y realizar el seguimiento de los mismos hasta su corrección.

Una vez que se haya definido el Plan de Aseguramiento de la Calidad se realizarán informes de auditoria, en los que se recogerán los resultados de todas las revisiones que se realicen para asegurar la calidad del producto final. Cada revisión llevará la firma del responsable de su realización, acreditando que el producto revisado cumple las normas establecidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad.

### ***6.1 Tareas Comunes a Todas las Fases***

- Gestión de expectativas del cliente/sponsor del proyecto. Se identificarán las expectativas que desea cumplir el cliente, entendiéndose como tal el impulsor del proyecto en el caso de los internos, o el cliente si hablamos de empresas de servicios. Durante todo el desarrollo se verificará periódicamente que lo que el cliente espera del proyecto está siendo cumplido. Esta tarea será realizada por el comité de dirección del proyecto.
- Gestión de riesgos. Ver 6.3 Establecimiento del Plan de Gestión de Riesgos.
- Gestión de relaciones con el cliente. Cuando el cliente es externo, se establecerá un procedimiento periódico de encuestas para recoger sus impresiones sobre la marcha del proyecto, e identificar posibles áreas de mejora. Se establecerá un procedimiento de resolución de conflictos con el cliente, de forma que éste tipo de situaciones sean solventadas inmediatamente, definiendo un plan de acción por parte del comité de dirección.
- Gestión del personal. Forma parte del proceso de calidad la elección de un equipo adecuado de trabajo, que se ajuste al tipo de tareas a realizar, y que a dicho equipo se le mantenga formado en las herramientas que se necesitarán. Para mantener un nivel adecuado de motivación entre los componentes del equipo, se les informará puntualmente de la situación del proyecto, y se establecerán foros donde se puedan expresar libremente las inquietudes y deseos de los componentes del mismo.
- Seguimiento. Se establecen reuniones periódicas de seguimiento de la situación del proyecto, como una parte más del aseguramiento de la calidad.





- Documentación. Los documentos asociados al Plan de Aseguramiento de Calidad, se almacenarán en su directorio correspondiente, definido en el Plan de Gestión de Configuración.

#### 6.1.1 Tarea EVS-CAL 1.1: Constitución del Equipo de Aseguramiento de la Calidad

Se constituye el equipo de trabajo inicial necesario para determinar y valorar la conveniencia de establecer un Plan de Aseguramiento de Calidad para las alternativas de solución propuestas y se fija un plan de acción..

Para asegurar la calidad de los productos resultantes, el equipo de calidad deberá realizar un conjunto de actividades que servirán para:

- Reducir, eliminar y prevenir las deficiencias de calidad de los productos a obtener.
- Alcanzar una razonable confianza en que las prestaciones y servicios esperados por el cliente o el usuario queden satisfechas.

El grupo de aseguramiento de calidad participa en la revisión de los productos seleccionados para determinar si son conformes o no a los procedimientos, normas o criterios especificados, siendo totalmente independiente del equipo de desarrollo. Las funciones del grupo de calidad están dirigidas a:

- Identificar las posibles desviaciones en los estándares aplicados, así como en los requisitos y procedimientos especificados.
- Comprobar que se han llevado a cabo las medidas preventivas o correctoras necesarias.

#### 6.1.2 Tarea EVS-CAL 1.2: Determinación de los Sistemas de Información Objeto del Aseguramiento de Calidad

Para cada alternativa de solución se determina qué sistemas de información van a estar afectados por el Plan de Aseguramiento de Calidad. Deberían ser la mayor parte, para garantizar la calidad global de la solución, pero pueden surgir excepciones según el criterio del equipo de calidad.



### **6.1.3 Tarea EVS-CAL 1.3: Identificación de las Propiedades de Calidad**

Se definen las propiedades que permitan evaluar la calidad en cuanto a las características de operación, facilidad de mantenimiento y adaptabilidad a nuevos entornos. Algunas de estas propiedades pueden ser, por ejemplo, la facilidad de uso, eficiencia, seguridad, portabilidad, integridad y fiabilidad.

A modo de ejemplo se muestran las métricas de calidad identificadas por el módulo AYUD.

#### Identificación de las Propiedades de Calidad

Los atributos del software que marcarán la calidad del sistema a desarrollar serán los siguientes:

- \* Facilidad de operación y de aprendizaje desde dos puntos de vista:

- Llamada desde el resto de módulos: la llamada al módulo de ayuda será posible desde cualquier punto de la aplicación utilizando hiperenlaces.

- El usuario del sistema de ayuda: la página de ayuda no tendrá más de dos frames, y como máximo una barra de scroll (lateral o inferior dependiendo de las necesidades de la página). Además todos los hiperenlaces, imágenes y botones de las páginas utilizadas tendrán un texto emergente que explique brevemente la funcionalidad del elemento.

- \* Seguridad y fiabilidad.

- La base de datos de la ayuda solamente podrá ser accedida a través de las llamadas a la aplicación de gestión de ayuda.

- La ayuda deberá encontrarse disponible las 24 horas del día, durante todos los días del año.

- \* Eficiencia en ejecución.



- El tiempo máximo para servir una ayuda desde la llegada de la solicitud será de veinte segundos para elementos de texto y cuarenta segundos en elementos de tipo objeto.

\* Consistencia y simplicidad.

- El código desarrollado se realizará de acuerdo a los estándares de codificación señalados en el [3] Plan de Gestión de Configuración (PGC).

[...]

## ***6.2 Actividad EVS-CAL 2: Establecimiento del Plan de Aseguramiento de Calidad***

### ***6.2.1 Tarea EVS-CAL 2.1: Necesidad del Plan de Aseguramiento de Calidad para las Alternativas Propuestas***

SE CONSIDERA QUE ESTA ACTIVIDAD YA SE REALIZA EN LA TAREAS EVS-CAL 1.2: DETERMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN OBJETO DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

### ***6.2.2 Tarea EVS-CAL 2.2.: Alcance del Plan de Aseguramiento de Calidad***

Si en la organización existe un sistema de calidad, se realiza una valoración de las directrices generales establecidas en el mismo, con el fin de proceder a su adaptación al plan de calidad específico de cada sistema a desarrollar, con el que se deben cubrir las propiedades de calidad identificadas anteriormente.

En algunos casos puede ser necesario reflejar en el plan de aseguramiento de calidad ciertas normas que difieran en mayor o menor medida de las establecidas en el sistema de calidad que esté vigente la organización.

En caso de no existir ningún plan ni estándar de referencia en la organización, se propone la utilización el estándar IEEE 730 – 2002. IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans.

El estándar IEEE 730-2002 establece los puntos que debe incluir son los siguientes:



#### 6.2.2.1 Propósito

En este punto se define el propósito específico y el alcance del Plan de Aseguramiento de Calidad para el proyecto específico. Debe incluir los elementos del software que cubrirá el Plan de Aseguramiento de Calidad y el uso esperado del software. Además se especificarán las partes del ciclo de vida que cubrirá el plan.

#### 6.2.2.2 Documentos de referencia

Esta sección contendrá una lista de documentos que serán referenciados en los sucesivos puntos del Plan de Aseguramiento de Calidad. Se incluirán leyes, estándares y documentos que se utilicen en la redacción del texto del plan.

#### 6.2.2.3 Gestión

En este punto se describe la estructura organizativa del proyecto, sus tareas, y sus roles y responsabilidades.

#### 6.2.2.4 Documentación

En este documento se identifican los documentos que se generaran durante todo el ciclo de vida del software. Además se listarán aquellos documentos que serán revisados para comprobar que cumplen con los criterios de calidad que se establecen en los puntos referidos a las revisiones.

Se definen los requisitos que deben cumplir tanto la documentación técnica como la de usuario, y se establecen los planes de verificación y validación de calidad de la documentación.

#### 6.2.2.5 Prácticas, Estándares, Convenios y Métricas.

En esta sección se identifican los estándares tanto de documentación como técnicos y de trabajo, que se seguirán durante el desarrollo del proyecto (estándares de codificación, de comentarios, de pruebas, etc.). Además se identificarán las métricas que se utilizarán para medir la calidad de los productos generados.

El módulo AYUD estableció entre otras, las siguientes métricas de calidad:

Métricas de calidad.

Para medir la calidad de la especificación de requisitos:

- \* Se contará el número de requisitos eliminados después de la fase de especificación.

- \* Se contará el número de requisitos añadidos después de la fase de especificación.

Para medir la calidad del diseño:

- \* Número de funciones que se añaden después de la fase de análisis.

- \* Número de funciones que se eliminan después de la fase de análisis.

- \* Número de funciones que se han modificado después de la fase de análisis.

Para medir los documentos entregados.

**Dña. Virginia Fuentes Bueno** (Responsable de Calidad / Ingeniera de Soluciones), revisará los documentos que se entregan al cliente para comprobar que cumplen con los requerimientos de la metodología [1] Métrica Versión 3.

...

### 6.2.2.6 Revisiones de software

En este apartado se definirán las revisiones de toda índole (técnicas, de usuario, inspecciones, auditorias, etc.) que se deben llevar a cabo sobre el software que se genere y el como de llevarlas a cabo. Se definirá un calendario de revisiones a realizar que deberán ser incluidas en la planificación del proyecto.

Métrica Versión 3, define en las actividades y tareas de calidad las revisiones que se deben realizar.



#### 6.2.2.7 Pruebas

En esta sección se identificarán todas las pruebas no incluidas en los planes de verificación y validación, y los métodos que se utilizarán en dichas pruebas. Si existe un plan de pruebas por separado debería ser referenciado. No se trata de especificar las pruebas detalladamente, sino de establecer las directrices generales que deberán seguir las pruebas que se lleven a cabo durante el desarrollo del Sistema de Información.

#### 6.2.2.8 Notificación de problemas y acciones correctivas

En esta sección se describirán las prácticas y procedimientos que se deben seguir para comunicar, seguir y resolver los problemas que se identifiquen, tanto en los elementos que se generen durante la fase de desarrollo como en el ciclo de mantenimiento. Además en este punto se establecen las responsabilidades dentro del proceso de gestión de incidencias.

Este punto tiene relación con el Plan de Gestión de Configuración.

#### 6.2.2.9 Herramientas, Técnicas y Metodologías

En esta sección se identificarán las herramientas software, técnicas y metodologías que se usarán para apoyar los procesos de aseguramiento de calidad definidos en el plan. Para cada herramienta, técnica o metodología, se establecerá el uso que se pretende dar, cuándo se aplicarán o las circunstancias bajo las que se deberán usar o no usar, así como las limitaciones.

#### 6.2.2.10 Control de medios

En este apartado se establecen los métodos que se utilizarán para identificar los formatos para cada producto intermedio y entregable, así como la documentación requerida para almacenar dichos formatos, incluyendo los procesos de copia y restauración. También se especificarán los programas de protección física de los medios de almacenamiento, para prevenir accesos no autorizados, daños inesperados o degradaciones de servicio durante el proceso de desarrollo.

#### 6.2.2.11 Control de proveedores

Esta sección establecerá las bases para asegurar que el software proporcionado por los proveedores del proyecto cumple con los requisitos acordados. Además, esta sección

establecerá los métodos que serán usados para asegurar que el proveedor del software recibe completa y adecuadamente los requisitos.

#### 6.2.2.12 Colección de registros, mantenimiento y retención

En esta sección se identifica la documentación relativa al aseguramiento de la calidad que debe ser conservada, los métodos y facilidades para reunir, archivar, asegurar y mantener esta documentación, y establecerá el periodo de tiempo que debe ser conservada la documentación.

#### 6.2.2.13 Entrenamiento.

En esta sección se identifican las actividades de entrenamiento necesarias para comprender las necesidades del Plan de Aseguramiento de Calidad.

#### 6.2.2.14 Gestión de riesgos.

Ver Establecimiento del Plan de Gestión de Riesgos

### ***6.3 Establecimiento del Plan de Gestión de Riesgos***

Los riesgos conocidos son los que se pueden identificar y analizar, y se puede realizar una planificación sobre ellos. Los riesgos desconocidos no pueden ser manejados, y de ocurrir, los gestores del proyecto deben guiarse por la experiencia adquirida en proyectos anteriores o por su intuición.

Uno de los apartados del Plan de Calidad según el estándar IEEE-730-2002, es el Plan de gestión de Riesgos. Basándonos en [CMMI 2002] y [PMBOK 2000], mostramos una serie de pasos que se pueden seguir para planificar la gestión de riesgos que pueden afectar al desarrollo del sistema.

#### ***6.3.1 Identificación de Riesgos***

En primer lugar se deben identificar y analizar los riesgos que previsiblemente puedan afectar al proyecto. Para ello se debe tener en cuenta la información sobre los riesgos que han afectado a proyectos similares anteriormente. En esta tarea deben participar todos los interesados en el proyecto. Las tareas que componen la actividad de identificación de riesgos son las siguientes [CMMI 2002]:



### 6.3.1.1 Determinación de los Orígenes y Categorías de Riesgo

La identificación de los orígenes de los riesgos es la base para examinar las situaciones de cambio que descubran circunstancias que afecten la capacidad del proyecto para alcanzar sus objetivos. Las fuentes de riesgo pueden ser tanto internas (un programador se va de la empresa) como externas (una tormenta hace que las comunicaciones se estropeen) al proyecto.

Conforme el proyecto va avanzando, se pueden identificar nuevas fuentes de riesgos. Estas fuentes pueden ser, entre otras:

- Mala definición de requisitos.
- No existencia de precedentes de estimación en proyectos similares.
- Diseño inflexible (poco adaptable a los cambios).
- Falta de disponibilidad de la tecnología necesaria.
- Estimaciones de tiempo poco realistas.
- Personal inadecuado para el proyecto, es decir, personal sin la formación suficiente, o asignado a tareas para las que no es competente.

Muchas de las fuentes de riesgo son frecuentemente aceptadas sin una adecuada planificación. Sin embargo, la identificación de las fuentes de riesgo al principio del proyecto, facilita la identificación de los riesgos en una fase muy temprana, permitiendo la adopción de medidas preventivas o correctoras del riesgo.

Establecer categorías de riesgo provee un mecanismo para agrupar y organizar los riesgos que pueden afectar al proyecto, facilitando su estudio y gestión. Por ejemplo se pueden agrupar los riesgos por la fase en la que pueden aparecer, por los recursos a los que afecta, o cualquier otro criterio que facilite su gestión.

### 6.3.1.2 Definición de Parámetros de los Riesgos

Se definen los parámetros que se utilizarán para analizar y agrupar los riesgos, y los parámetros utilizados para controlar el esfuerzo en la gestión de riesgos.





Se pueden utilizar entre otros parámetros la probabilidad de que suceda el riesgo, las consecuencias que conlleva la aparición del riesgo o los límites en los que se debe lanzar la gestión del riesgo.

Los parámetros de riesgo se utilizan como un criterio común y consistente para comprar los distintos riesgos que se deben manejar. Sin estos parámetros sería muy difícil priorizar las acciones necesarias que se requieren para mitigar los riesgos. Se definirán los criterios de evaluación de los riesgos y se definirán los límites para establecer si un riesgo es aceptable o no.

### 6.3.1.3 Identificación de Riesgos

Una vez que se han establecido los distintos orígenes de los riesgos y los parámetros que definen un riesgo que pueda afectar al proyecto, se identifican los riesgos concretos que pueden afectar al proyecto.

La identificación del riesgo es un intento sistemático para especificar las amenazas al plan del proyecto (estimaciones, planificación temporal, carga de recursos, etc.). Identificando los riesgos conocidos y predecibles, el gestor da un paso adelante para evitarlos cuando sea posible y controlarlos cuando sea necesario.

Cada uno de los riesgos será identificado y documentado con una frase concreta que incluya el contexto, las condiciones para que se produzca y las consecuencias de su aparición. El riesgo se caracterizará de acuerdo con los parámetros y las categorías que se han establecido anteriormente.

La lista de riesgos debe ser revisada periódicamente para identificar nuevas fuentes riesgo, y detectar los cambios en las condiciones que hagan aparecer nuevas fuentes de riesgo que antes fueron desestimadas.

Los métodos habituales para identificar un riesgo son:

- Examinar las tareas a realizar en el proyecto para identificar riesgos.
- Reuniones con expertos en el tema.
- Revisión del plan de gestión de riesgos para proyectos similares.
- Examinar documentos de “lecciones aprendidas” en otros proyectos.



- Examinar los requisitos acordados para el sistema para identificar los riesgos que pueden conllevar.

### 6.3.2 Análisis de Riesgos

#### 6.3.2.1 Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo estima el impacto y la probabilidad de aparecer para cada uno de los riesgos identificados. Este proceso prioriza los riesgos de acuerdo con su efecto potencial sobre los objetivos del proyecto. Si el riesgo analizado requiere una respuesta inmediata para evitar sus consecuencias, se incrementa la importancia de dicho riesgo pues requiere una atención especial. Una evaluación de la calidad de la información disponible puede modificar la valoración del riesgo haciéndole más o menos importante. El análisis se realiza utilizando términos como muy alto, alto, medio, bajo o muy bajo, para la probabilidad y para las consecuencias. También se puede utilizar una matriz de doble entrada en la que se representen las clases de riesgos, la probabilidad de aparecer, y los riesgos que amenazan al proyecto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.



Impacto	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Objetivos					
Coste	Mínimo incremento de coste	<5% de incremento de coste	5-10% incremento de coste	10-20% incremento de coste	>20% incremento de coste
Calendario	Retraso insignificante	Reducción del calendario < 5%	Reducción general del Calendario 5-10%	Reducción general del calendario 10-20%	Reducción general del calendario > 20%
Alcance	Reducción insignificante del alcance	Áreas menores del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable por el cliente	Los productos finales son inútiles
Calidad	Degradación de la calidad insignificante	Solo algunas aplicaciones están afectadas	La reducción de calidad requiere aprobación del cliente	La reducción de calidad es inaceptable por el cliente	El producto final son inútiles

**Tabla 3. Evaluación de impacto para un riesgo [PMBOOK 2000]**

### 6.3.2.2 Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de riesgos, analiza numéricamente la probabilidad de cada riesgo y sus consecuencias sobre los objetivos del proyecto. Este proceso utiliza técnicas de análisis para:

Determinar la probabilidad de alcanzar un objetivo específico del proyecto.

Cuantificar el riesgo al que está expuesto el proyecto y determinar el coste que supone el riesgo. Además se estiman los márgenes de tiempo que se deben aplicar a las tareas para el caso de que se produzca una contingencia.

Identificar riesgos prestando mayor atención a los que tengan mayor impacto relativo sobre el proyecto.

Generalmente el análisis cuantitativo se hace después del análisis cualitativo. También se pueden realizar conjuntamente. Las estimaciones de riesgos cualitativas o cuantitativas pueden depender de los métodos que se utilicen. Las tendencias similares que se identifiquen en los análisis cualitativos y cuantitativos, darán una idea del tipo de acciones a tomar para gestionar esos riesgos.

### 6.3.3 Prevención de Riesgos y Elaboración del Plan de Contingencia

Para cada uno de los riesgos que se han identificado, se analizarán las acciones que minimicen la probabilidad de aparición del riesgo. Además se debe elaborar un plan de acción para el caso de que se produzca el riesgo. Este plan puede involucrar soluciones técnicas, de recuperación, de suministro, soluciones momentáneas para contingencias puntuales, o una combinación de todos los tipos de solución. Además la puesta en marcha de las actividades que ejecutarán la solución propuesta, supone una serie de condiciones que deberán ser tenidas en cuenta en la planificación del proyecto.

En términos generales, el plan de contingencia debería contener [CONTINGENCIA 2002]:

1. Objetivo del plan: se deben indicar aquellos procesos que se pretenden cubrir frente a los riesgos identificados. Estos procesos pueden variar, así como su grado de cobertura para los distintos riesgos analizados.
2. Criterio para la ejecución del plan: condiciones bajo las cuales se considera que debe comenzar a aplicarse el plan de contingencia.
3. Tiempo esperado máximo de duración del plan. Es decir, el tiempo máximo que se puede continuar operando bajo estas condiciones de contingencia
4. Roles, responsabilidad y autoridad. Esto es clave para la buena marcha del plan de contingencia. Se debe determinar muy claramente, cuál es el papel de cada uno de los sectores de la organización ante la contingencia y cómo se



alteran los procedimientos habituales para dar lugar a los procedimientos de contingencia.

5. Requerimiento de recursos. Se indican los recursos que se necesitan para operar en el modo contingencia y cuáles de los recursos habitualmente utilizados no se deben utilizar.

#### **6.3.4 Monitorización y Control de Riesgos**

En este proceso se sigue la pista de los riesgos identificados y se identifica la aparición de nuevos riesgos. Se debe asegurar que se ejecutan los planes de contingencia ante los riesgos que hayan aparecido, y se evalúa el grado de reducción en el impacto que se haya producido al aplicar dichos planes. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, pues los riesgos pueden variar a medida que el proyecto avanza, apareciendo nuevos riesgos o desapareciendo riesgos que antes existían.

El propósito de la monitorización de riesgos es determinar si:

- Las respuestas ejecutadas ante los riesgos que se han producido, han resultado como se planearon.
- Las acciones de respuestas son efectivas o deben cambiarse.
- Las suposiciones en las que se basa el proyecto siguen siendo válidas.
- La exposición al riesgo que tenía el proyecto ha cambiado desde la última revisión.
- Se ha producido un evento que indica que el riesgo está afectando al proyecto.
- Se están siguiendo las políticas y procedimientos establecidos.
- Se han producido riesgos que no estaban previamente identificados.

El control de riesgo implica elegir estrategias alternativas, llevar a cabo los planes de contingencia y las acciones correctivas que se hayan establecido o replanificar el proyecto. El responsable de la respuesta al riesgo debe informar periódicamente al jefe de proyecto sobre la efectividad del plan, los efectos inesperados y de cualquier acción que se tome sobre la marcha para mitigar el riesgo que se haya producido. Esta monitorización se lleva a cabo en las actividades de seguimiento del proceso Gestión del Proyecto.



### 6.3.5 Planificación de la Gestión de Riesgos

La planificación de Gestión de Riesgos es el proceso de decidir cómo se realizarán y planificarán las actividades de gestión de riesgos para el proyecto. Se deben establecer hitos en los que se revisen los indicadores que se hayan identificado como desencadenantes de un riesgo, para tomar las medidas preventivas o correctivas que sean necesarias.

[PRESSMAN 2002] define el análisis y gestión de riesgos como una serie de pasos que ayudan al equipo del software a comprender y a gestionar la incertidumbre. Un riesgo es un problema potencial, que puede ocurrir o no.

[CMMI 2002] establece que el propósito de la gestión de riesgos es identificar los problemas potenciales que puedan afectar al proyecto antes de que ocurran, por lo que las actividades que manejen los riesgos deben ser planeadas y ejecutadas cuando sea necesario durante el ciclo de vida del proyecto para mitigar efectos adversos en la consecución de los objetivos marcados.

La gestión de riesgos es parte del sistema de calidad, pero además tiene que ser considerada en la planificación del proyecto, pues implica la realización de actividades durante todo el ciclo de vida. Además el proceso de gestión de riesgos interactúa con cada uno del resto de procesos, pues todos están sujetos a la aparición de un riesgo que los afecte.

En definitiva se realiza una planificación de las actividades que se van a llevar a cabo para gestionar los riesgos a lo largo del ciclo de vida del desarrollo. En el plan de gestión de riesgos se debe incluir:

- Metodología. Se define las aproximaciones, herramientas y fuentes de datos que pueden ser utilizadas para llevar a cabo la gestión de riesgos del proyecto.
- Roles y Responsabilidades. Se identifica al responsable de gestión de riesgos y su equipo de trabajo, determinando quién realiza cada acción del plan de gestión de riesgos.
- Presupuesto. Se establece el presupuesto para la gestión de riesgos del proyecto.
- Fechas. Se define la frecuencia con la que se deben desarrollar las actividades de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida. Además se deben revisar



periódicamente las decisiones tomadas para comprobar que siguen siendo válidas.

- Valoración e interpretación. Se definen los métodos que se van a utilizar para valorar e interpretar los riesgos que pueden afectar al proyecto.

En el Plan de Gestión de Configuración se establecen los documentos que se deben generar ante la aparición de un riesgo (solicitudes de cambio, etc.), su formato, y la forma en que se van a archivar para su revisión posterior.

### 6.3.6 Tarea EVS-CAL 2.3: Impacto en el Coste del Sistema

Una vez identificado el alcance del Plan de Aseguramiento de Calidad, se establece el coste adicional asociado a las soluciones propuestas, con el fin de determinar su viabilidad económica. Aunque el nombre de la tarea se refiere a coste, en este punto también se habla de desviaciones en la planificación temporal. Se consideran en este punto porque toda desviación de la planificación tendrá una influencia en el coste, bien sea por horas extraordinarias, por utilización de más recursos o por la necesidad de renegociar determinados aspectos.

La gestión de riesgos se debe tener presente a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, pues pueden darse situaciones inesperadas que provoquen desviaciones en la planificación, tanto de tiempos como de costes. Es necesario identificar los riesgos que pueden afectar al proyecto, y planificar la respuesta que se debe adoptar cuando estos riesgos se produzcan, de forma que se minimice el impacto que el riesgo produzca sobre el proyecto.

No todas las situaciones inesperadas tienen efectos negativos: se pueden dar situaciones inesperadas que tengan un resultado favorable sobre la consecución del objetivo, y estas situaciones también deben ser tenidas en cuenta en la gestión de riesgos. El riesgo tiene una causa y, si se produce, una consecuencia [PMBOOK 2000] sobre la planificación temporal del proyecto, el coste o la calidad del resultado.

Por último, cabe señalar que la organización puede asumir algún riesgo si el beneficio que obtiene por asumirlo le compensa, en caso de no producirse, y su impacto relativamente pequeño, en caso de aparecer.



#### ***6.4 Adecuación del plan de Aseguramiento de Calidad a la Solución***

##### ***6.4.1 Tarea EVS-CAL 3.2: Aprobación del Plan de Aseguramiento de Calidad***

EN LA APROBACIÓN SE INCLUYE LA TAREA EVS-CAL 3.1: AJUSTE DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

Se registra la aprobación del Plan de Aseguramiento de Calidad asociado a cada sistema de información que conforman la solución seleccionada, realizando los ajustes que resulten necesarios en función de la viabilidad económica del plan.

El Plan de Aseguramiento de Calidad debe ser aprobado por la dirección del proyecto y por la dirección de la organización que lo va a desarrollar.

En caso de rechazo se incluirá el motivo, para que quede registrado.

#### ***6.5 Actividad ASI-CAL 2: Especificación Detallada del Plan de Aseguramiento de Calidad para el Sistema de Información***

##### ***6.5.1 Tarea ASI-CAL 2.1: Contenido del Plan de Aseguramiento de Calidad para el Sistema de Información***

Una vez conocido el alcance del sistema de información objeto del análisis, se completa el plan de aseguramiento de calidad definido anteriormente, incluyendo:

- Actividades y tareas a realizar en cuanto al aseguramiento de calidad y su emplazamiento a lo largo del proceso de desarrollo. Se valora, incluyendo en su caso, la realización de auditorias.
- Descripción de cada uno de los productos obtenidos en el proceso de desarrollo, como plan de pruebas, catálogo de requisitos, etc.
- Revisiones a realizar, su propósito y los criterios que se deben seguir en la revisión.
- Calendario para la ejecución de estas actividades, incluyendo los recursos humanos y materiales necesarios para llevarlo a cabo.





Una vez definido el Plan de Aseguramiento de Calidad, toda la información resultante de las actividades llevadas a cabo por el grupo de aseguramiento de calidad se incluirá en el dossier de calidad, que formará parte del producto software.

En esta tarea se establecen las personas, con nombres y apellidos, que deben realizar las actividades, las fechas concretas de las revisiones y el contenido de las mismas. No se hacen descripciones breves, sino que se detalla la revisión que se debe realizar, cómo se debe realizar y qué criterios se deben seguir para la aprobación o rechazo del producto objeto de revisión.

El resultado obtenido de esta definición detallada, se documentará indicando quién revisa el documento, en qué fecha y si se ha dado la conformidad o no. Si no se hubiera dado la conformidad al documento se especificará la fecha de próxima revisión.

## ***6.6 Actividad ASI-CAL 3: Revisión del Análisis de Consistencia***

### ***6.6.1 Tarea ASI-CAL 3.1: Revisión del Catálogo de Requisitos***

El responsable de aseguramiento de calidad, o el equipo por él designado, valida que los requisitos se han especificado de una forma estructurada de acuerdo a los criterios establecidos en el plan de aseguramiento de calidad y que su contenido es preciso y completo.

Asimismo, se comprueba que los requisitos del sistema de información son consistentes y que el equipo de desarrollo asume que puede satisfacerlos.

En el caso de detectarse alguna deficiencia, se remitirán las no conformidades a su responsable con el fin de que modifique o añada la información correspondiente, de acuerdo a los estándares establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

Los aspectos a revisar en la especificación de requisitos de usuario serán:

Se utilizarán métricas especificadas en la Tarea EVS-CAL 1.3: Identificación de las Propiedades de Calidad, para medir la calidad de la especificación de requisitos.

- Se comprobará que se han identificado todos los requisitos de usuario y que el contenido del documento de requisitos es coherente con su objetivo.
- Se comprobará que cada requerimiento describe la funcionalidad que le corresponde.



- Se comprobará que el documento es completo, es decir, que están incluidos todos los requisitos. Para ello se propone la utilización de matrices de trazabilidad que permitan visualizar gráficamente que los requisitos incluidos en el documento se corresponden con los requisitos obtenidos del usuario.
- Comunicable, es decir, que los requerimientos se han definido en un lenguaje claro y sin ambigüedades, de forma que resulte fácilmente comprensible por todos los participantes en el proyecto.
- Autodescriptivo, es decir, que en el propio documento se describe su estructura y contenido, así como las referencias a otros documentos necesarios para la comprensión del documento.

Como resultado de las comprobaciones anteriores, se redacta un documento con las conclusiones a las que se ha llegado, estableciendo la aprobación o rechazo del catálogo de requisitos según los criterios de calidad. El responsable de calidad firmará el documento cuando resulte aprobado.

#### **6.6.2 Tarea ASI-CAL 3.2: Revisión de la Consistencia entre Productos.**

Esta actividad se realiza en Actividad GPS 9: Registro del Cambio de Requisitos.

### ***6.7 Actividad ASI-CAL 4: Revisión del Plan de Pruebas***

#### **6.7.1 Tarea ASI-CAL 4.1: Revisión del Plan de Pruebas**

El responsable de calidad, o el equipo que éste designe al efecto, revisará que el plan de pruebas para comprobar que cumple con los requisitos previstos en el Plan de Aseguramiento de Calidad para la elaboración del plan de pruebas, con el fin de determinar qué métodos se van a aplicar en la ejecución de las pruebas, cuáles van a ser los criterios de aceptación de la calidad del producto objeto de la prueba, cómo se van a realizar las actividades de verificación y cómo se van a emitir los resultados.

Se revisa la existencia en el plan de pruebas de una normativa para la gestión de los resultados de las pruebas, que permita constatar que dichas pruebas se han realizado y descubrir las diferencias entre los resultados esperados y los obtenidos en el caso de producirse incidencias.



Además se realizará una matriz de trazabilidad que permita comprobar que las pruebas definidas en el análisis, verifican todos y cada uno de los requisitos que se hayan identificado, así como que cada requisito tiene al menos una prueba.

El responsable de calidad firmará el Plan de Pruebas, en caso de que éste resulte aprobado. El resultado de la verificación quedará plasmado en un informe de auditoria que deber redactar el encargado de realizar las pruebas y que deberá ser aprobado por el responsable de calidad.

## ***6.8 Actividad ASI-CAL 5: Registro de la Aprobación del Análisis del Sistema***

### ***6.8.1 Tarea ASI-CAL 5.1: Registro de la Aprobación del Análisis del Sistema de Información***

El responsable de calidad deberá revisar si el documento de Análisis del Sistema de Información cumple con los requisitos de calidad que se han establecido en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

Se registra en el dossier de aseguramiento de calidad, la aprobación o rechazo de los productos resultantes del Análisis del Sistema de Información, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad en cuanto al tipo de productos a entregar, contenido y normativa aplicada. En caso de rechazo se registran las no conformidades y sus causas

El responsable de calidad firmará el documento de Análisis del Sistema en caso de aprobarlo..

## ***6.9 Actividad DSI-CAL 1: Revisión de la Verificación de la Arquitectura del Sistema***

### ***6.9.1 Tarea DSI-CAL 1.1: Revisión de la Consistencia entre Productos del Diseño***

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba que todos los productos resultantes del diseño se ajustan a las normas y estándares establecidos en el Plan



de Aseguramiento de Calidad, y se revisa que se han realizado las verificaciones y validaciones establecidas sobre los mismos.

Se comprueba que el diseño de la arquitectura del sistema responde a los requisitos especificados en el análisis. Para ello se utilizará una matriz de trazabilidad entre los requisitos del análisis y los subsistemas identificados en el diseño de arquitectura.

En la revisión del diseño de interfaz se atenderán los siguientes puntos:

- Coherencia interna: se comprueba la coherencia del conjunto de ventanas (si las hubiera), con el Diagrama de Diálogo de Ventanas, sus identificadores y sus nombres. Se comprueba que se han seguido los criterios del Plan de Gestión de Configuración en el nombrado de las ventanas, y los literales asociados a los campos.
- Coherencia externa: se comprueba que existe una relación completa entre las ventanas (si las hubiera) y el Diagrama de Diálogo de ventanas con las especificaciones funcionales. Para ello se utiliza una matriz de trazabilidad que asocie las ventanas con las especificaciones funcionales. Además se comprueba que las ventanas siguen los diseños previstos.
- Completo: se comprueba que se han definido todas las ventanas y sus formatos. También se comprueba que se han diseñado todas las acciones que pueden desencadenarse desde una ventana, y que todos sus campos están diseñados.
- Comunicable: se comprueba que las ventanas están bien estructuradas, siguiendo lo estándares de estilo que marque el Plan de Calidad, y son fáciles de comprender por el usuario. Se verifica que los textos de las ventanas utilizan un lenguaje claro, conciso y comprensible por el usuario final.

Los aspectos a revisar del análisis de los subsistemas de diseño son:

- Coherencia interna: se comprueba que todos los requerimientos están contemplados y que no hay redundancias. La comprobación se lleva a cabo creando una matriz de trazabilidad entre los requisitos del sistema y los subsistemas que lo cubren, de forma que todos los requisitos tengan al menos un subsistema que los cubra y todos los subsistemas cubran directa o indirectamente algún requisito del sistema.



- Coherencia Externa: se comprueba que cada componente refleja la funcionalidad que le corresponde según los requisitos que cubre.
- Completo: se comprueba que el análisis cubre todos los componentes de alto nivel identificados.
- Comunicable: se comprueba que los diagramas se leen con facilidad, que se han seguido los estándares marcados en el Plan de Aseguramiento de Calidad, y que la descripción de los componentes utiliza un lenguaje claro y comprensible.

Para el diseño detallado se comprueba:

- Coherencia Interna: se comprueba que todos los subsistemas de alto nivel han sido descompuestos y detallados en componentes. Además se comprueba que los componentes diseñados cumplen con los requerimientos. Para estas comprobaciones se realiza una matriz de trazabilidad de componentes con los subsistemas a los que pertenecen y una matriz de trazabilidad de componentes con los requisitos que cubren.
- Coherencia Externa: se comprueba que el componente refleja la funcionalidad que le corresponde de acuerdo a los requisitos que le afectan.
- Completo: se comprueba que se han incluido en el diseño detallado todos los componentes identificados para cada subsistema, a través de la matriz de trazabilidad entre componentes y subsistemas de diseño.
- Comunicable: se comprueba que los diagramas se leen con facilidad y que se ajustan a los estándares especificados en el Plan de Aseguramiento de Calidad. Se comprueba también que las definiciones de los diagramas utilizan un lenguaje claro y comprensible.

Además, todos los documentos deben ser autodescriptivos, para lo cuál se comprueba que en el propio documento se describe su estructura y contenido, así como las referencias a otros documentos necesarios para la comprensión del documento.

El resultado de esta revisión queda documentado en un documento de auditoria, en el que se especifica la aprobación o rechazo de los productos del diseño estudiados. Este documento debe estar firmado por el Responsable de Calidad.



### **6.9.2 Tarea DSI-CAL 1.2: Registro de la Aceptación de la Arquitectura del Sistema**

Se comprueba que los responsables del mantenimiento y operación del sistema, están de acuerdo con el diseño de la arquitectura del sistema, teniendo en cuenta el entorno tecnológico en el que va a estar operativo.

El responsable de calidad registra la aprobación o rechazo de los productos resultantes teniendo en cuenta los criterios establecidos en el plan de aseguramiento de calidad, es decir, que se aprueba o rechaza la calidad de los productos. En caso de rechazo se registran las no conformidades para que sean subsanadas. El documento de auditoria que registra la aprobación o rechazo de la arquitectura estará firmado por el responsable de calidad.

## ***6.10 Actividad DSI-CAL 2: Revisión de la Especificación Técnica del Plan de Pruebas***

### **6.10.1 Tarea DSI-CAL 2.1: Revisión del Diseño de las Pruebas Unitarias, de Integración y del Sistema**

El responsable de calidad, o el equipo designado por él, según los criterios que se hayan establecido en el Plan de Aseguramiento de Calidad, comprueba que el diseño de las pruebas unitarias, de integración y del sistema, cumplen con dichos criterios, en cuanto a la especificación de verificaciones, casos de prueba asociados a cada verificación, registro de resultados de las pruebas, informes de incidencias en la ejecución, etc. Con respecto a la especificación de los casos de prueba, se comprobará que se han tendido en cuenta las propiedades de calidad establecidas anteriormente en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

En función de las características del sistema puede que no sea necesario revisar todos los casos de prueba, sino solamente aquellos que no cumplan con los criterios que marque el Plan de Aseguramiento de Calidad.

El resultado de la revisión se recoge en un documento de auditoria, que será firmado por el responsable de calidad.



### **6.10.2 Tarea DSI-CAL 2.2: Revisión del Plan de Pruebas**

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba que en el plan de pruebas se han detallado tanto las pruebas de implantación como las de aceptación que se hayan establecido.

Las verificaciones asociadas a las pruebas de implantación deben contemplar los requisitos no funcionales relacionados con las propiedades de calidad, mientras que en las pruebas de aceptación, se revisará que las verificaciones y casos de prueba propuestos van dirigidos a la comprobación de los criterios de aceptación establecidos por el usuario. Para ello se utiliza una matriz de trazabilidad que relacione los requisitos de usuario y los requisitos de calidad con cada una de las pruebas, de forma que se pueda visualizar que todos los requisitos tienen una correspondencia con una prueba, y que todas las pruebas verifican el cumplimiento de al menos un requisito.

El resultado obtenido se documentará indicando, quién revisa el documento, en qué fecha y si se ha dado la conformidad o no. En caso de no dar su conformidad, el revisor deberá especificar el motivo y la fecha de próxima revisión.

## ***6.11 Actividad DSI-CAL 3: Revisión de los Requisitos de Implantación***

### **6.11.1 Actividad DSI-CAL 3.1: Revisión de los Requisitos de Documentación de Usuario**

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba que se han identificado todos los requisitos necesarios relativos a la documentación que se va a entregar a los usuarios y a operación (tipos de documentos, estructura, estándares a seguir, formato, soporte, número de copias, etc.), según los criterios establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

El resultado de esta revisión queda reflejado en un documento de auditoría firmado por el responsable de calidad.

### **6.11.2 Actividad DSI-CAL 3.2: Revisión de los Requisitos de Implantación**

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba que se han identificado y detallado los requisitos necesarios para la implantación del sistema



relacionados con la instalación, formación e infraestructura, según los criterios establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

El resultado de la revisión queda reflejado en un documento de auditoria firmado por el responsable de calidad.

### ***6.12 Actividad DS-CAL 4: Registro de la Aprobación del Diseño del Sistema de Información.***

#### ***6.12.1 Tarea DSI-CAL 4.1: Registro de la Aprobación del Diseño del Sistema de Información***

El responsable de calidad registra la aprobación o rechazo de los productos resultantes del Diseño del Sistema de Información, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad en cuanto al tipo de productos a entregar, contenido y normativa aplicada. Es decir, se aprueba o rechaza la calidad del Diseño del Sistema. En caso de rechazo se registrarán las no conformidades para que sean subsanadas.

En caso de ser aprobado, el responsable de calidad firmará el documento de diseño para acreditar que ha superado las revisiones de calidad.

### ***6.13 Actividad CSI-CAL 1: Revisión del Código de Componentes y Procedimientos***

#### ***6.13.1 Tarea CSI-CAL 1.1: Revisión de las Normas de Construcción***

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba que se ha generado el código de los componentes y de los procedimientos de operación y seguridad de acuerdo con los criterios de nomenclatura y normativa vigentes en la organización, especificados en el proceso Diseño del Sistema de Información, en el Plan de Gestión de Configuración y en el Plan de Aseguramiento de Calidad. Si se considera oportuno se puede llevar a cabo una revisión más detallada del código por alguna propiedad de calidad relativa a la modularidad o la legibilidad del código y sus comentarios.

En la revisión del código se atenderán los siguientes puntos:





- Comprobar que el código fuente se ha comentado de acuerdo con las normas de codificación establecidas.
- Verificar que se ajuste a la codificación establecida en el Plan de Gestión de la Configuración Tarea EVS-GC 2.1: Definición del Plan de Gestión de Configuración.

El resultado de esta revisión se detalla en un documento de auditoría que deberá firmar el responsable de calidad.

#### ***6.14 Actividad CSI-CAL 2: Revisión de las Pruebas Unitarias, de Integración y del Sistema***

Se propone el siguiente formato de para controlar la realización de las pruebas recogidas en el plan de pruebas del sistema de información.

PRUEBA	FECHA	PERSONA REALIZA	PERSONA VALIDA	RESULTADO
<b>CODIGO DE LA PRUEBA</b>	DD/MM/YYYY	Nombre y Firma de la persona que realiza la prueba	Nombre y Firma de la persona que realiza la prueba	OK  o  FALLO

**Tabla 4. Tabla de control de pruebas.**

##### ***6.14.1 Tarea CSI-CAL 2.1: Revisión de la Realización de las Pruebas***

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba la realización de las pruebas unitarias. Se lleva a cabo la revisión de las verificaciones y casos de prueba, a partir de la documentación que se ha generado durante cada una de las pruebas, comprobando que siguen los criterios marcados en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

El resultado de esta revisión genera un documento de auditoría que deberá firmar el responsable de calidad.



### **6.14.2 Tarea CSI-CAL 2.2: Revisión de la Realización de las Pruebas de Integración**

Se comprueba la realización de las pruebas de integración. Se lleva a cabo la revisión de las verificaciones y casos de prueba, a partir de la documentación que se ha generado durante cada una de las pruebas, comprobando que siguen los criterios marcados en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

### **6.14.3 Tarea CSI-CAL 2.3: Revisión de la Realización de las Pruebas del Sistema**

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba la realización de las pruebas del sistema. Se lleva a cabo la revisión de las verificaciones y casos de prueba, a partir de la documentación que se ha generado durante cada una de las pruebas, comprobando que siguen los criterios marcados en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

En el caso de existir casos de prueba adicionales, incorporados como consecuencia de las medidas correctoras tomadas para solventar los errores detectados, el grupo de aseguramiento de calidad revisará que se han resuelto de forma correcta. Igualmente se revisarán las incidencias no resueltas con el fin de validar hasta qué punto se ven comprometidas las propiedades de calidad establecidas inicialmente.

El resultado de la revisión es un documento de auditoria en el que se reflejan los resultados. Este documento es firmado por el responsable de calidad.

## ***6.15 Actividad CSI-CAL 3: Revisión de los Manuales de Usuario***

### **6.15.1 Tarea CSI-CAL 3.1: Revisión de los Manuales de Usuario**

El responsable de calidad, o el equipo por el designado, comprueba que los manuales de operación y de usuario se han descrito de forma clara y concisa y se ajustan a los criterios y normativa establecidos.

En caso de aprobación, el responsable de calidad firmará el documento acreditando que cumple con los criterios de calidad establecidos en el Plan de Aseguramiento de Calidad.



### ***6.16 Actividad CSI-CAL 4: Revisión de la Formación de Usuarios Finales***

#### ***6.16.1 Tarea CSI-CAL 4.1: Revisión de la Formación a Usuarios Finales***

El responsable de calidad, o el equipo designado por él, revisa que se han definido los esquemas de formación a los usuarios del sistema de información, y que se han identificado los distintos perfiles de usuario en función de sus capacidades, habilidades, experiencia y responsabilidades. También se comprueba que se han definido los recursos necesarios para llevar a cabo la formación a usuarios.

El resultado de esta revisión se plasma en un documento de auditoria que firmará el responsable de calidad.

### ***6.17 Actividad CSI-CAL 5: Registro de la Aprobación del Sistema de Información***

#### ***6.17.1 Tarea CSI-CAL 5.1: Registro de la Aprobación del Sistema de Información***

El responsable de calidad, registra la aprobación o rechazo del sistema de información construido, teniendo en cuenta los criterios establecidos en el plan de aseguramiento de la calidad en cuanto al tipo de productos a entregar, contenido y normativa aplicada. En caso de rechazo se registrarán las no conformidades.

En caso de aprobación el responsable de calidad firmará el documento de Construcción del Sistema.

### ***6.18 Actividad IAS-CAL 1: Revisión del Plan de Implantación del Sistema***

#### ***6.18.1 Tarea IAS-CAL: 1.1: Revisión del Plan de Implantación del Sistema***

El responsable de calidad, o el grupo por él designado, revisa que se ha elaborado un plan de implantación de acuerdo a la estrategia de implantación conforme a los requisitos de



implantación establecidos. También se revisa que el plan de implantación cumple con los requisitos de calidad estipulados en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

Además se comprueba que se ha establecido un plan de trabajo para la implantación que permita determinar las actividades a realizar por el grupo de aseguramiento de calidad durante el proceso de implantación.

El resultado de esta revisión es un documento de auditoria firmado por el responsable de calidad, en el que se detallan la aprobación o rechazo del plan.

### ***6.19 Actividad IAS-CAL 2: Revisión de las Pruebas de Implantación del Sistema***

#### ***6.19.1 Tarea IAS-CAL 2.1: Revisión de la Realización de las Pruebas de Implantación del Sistema***

ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA CONJUNTAMENTE CON LA ACTIVIDAD IAS-CAL 2.2: REGISTRO DE LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

El responsable de calidad, comprueba que se han realizado las pruebas de implantación. Se lleva a cabo la revisión de las verificaciones y casos de prueba, a partir de la documentación que se ha generado durante cada una de las pruebas, comprobando que siguen los criterios marcados en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

En el caso de existir casos de prueba adicionales, incorporados como consecuencia de las medidas correctoras tomadas para solventar los errores detectados, el grupo de aseguramiento de calidad revisará que se han resuelto de forma correcta. Igualmente se revisarán las incidencias no resueltas con el fin de valorar hasta qué punto se ven comprometidas las propiedades de calidad establecidas inicialmente.

Finalmente, el responsable de calidad, registra la aprobación o rechazo de las pruebas de implantación por parte del responsable de operación.

Se genera un documento de auditoria firmado por el responsable de calidad con los resultados de la revisión.



## ***6.20 Actividad IAS-CAL 3: Revisión de las Pruebas de Aceptación del Sistema***

### ***6.20.1 Tarea IAS-CAL 3.1: Revisión de la Realización de las Pruebas de Aceptación del Sistema***

ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA CONJUNTAMENTE CON LA ACTIVIDAD IAS-CAL 3.2: REGISTRO DE LA APROBACIÓN DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACION.

El responsable de calidad, comprueba la realización de las pruebas de aceptación. Se lleva a cabo la revisión de las verificaciones y casos de prueba, a partir de la documentación que se ha generado durante cada una de las pruebas, comprobando que siguen los criterios marcados en el Plan de Aseguramiento de Calidad.

En el caso de existir casos de prueba adicionales, incorporados como consecuencia de las medidas correctoras tomadas para solventar los errores detectados, el grupo de aseguramiento de calidad revisará que se han resuelto de forma correcta. Igualmente se revisarán las incidencias no resueltas con el fin de valorar hasta qué punto se ven comprometidas las propiedades de calidad establecidas inicialmente.

El responsable de calidad registra la aprobación o rechazo de las pruebas de aceptación por parte del responsable de usuarios finales.

## ***6.21 Actividad IAS-CAL 4: Revisión del Plan de Mantenimiento del Sistema***

### ***6.21.1 Tarea IAS-CAL 4.1: Revisión del Plan de Mantenimiento del Sistema***

El responsable de calidad, o el equipo por él designado, comprueba que los productos entregados al responsable de mantenimiento son los acordados y que éste asume el mantenimiento del sistema de información.

Además se comprueba que se ha formalizado un plan de mantenimiento para el sistema de información, entre el cliente/usuario y el responsable de mantenimiento.



Si se considera conveniente, se estudiará la necesidad de llevar a cabo un seguimiento y control de la calidad en los sistemas de información, una vez se encuentren en el entorno de producción.

El resultado de esta tarea se recoge en un documento de auditoria que deberá firmar el responsable de calidad.

## ***6.22 Actividad IAS-CAL 5: Registro de la Aprobación de la Implantación del Sistema***

### ***6.22.1 Tarea IAS-CAL 5.1: Registro de la Aprobación de la Implantación del Sistema***

El responsable de calidad, registra la aprobación de la implantación del sistema y se comprueba que el dossier de aseguramiento de calidad forma parte del producto software.

Se genera un documento de auditoria con los resultados de la revisión, firmado por el responsable de calidad.



## 7 Gestión de Configuración

Según [CUEVAS 2002] la Gestión de Configuración de Software es el proceso de identificar y definir los elementos de la configuración para:

1. Controlar la liberación y los cambios durante todo el ciclo de vida.
2. Registrar e informar de su estado y de las peticiones de cambios.
3. Verificar la corrección y acabado de los elementos.

Además [CUEVAS 2002] también define configuración software como el conjunto de documentos relacionados, ficheros fuentes y herramientas utilizadas en el diseño e implantación en un sistema software. O también, imagen de un programa en una versión específica constituida por versiones específicas de módulos.

En el desarrollo de software los cambios son inevitables. Como el trabajo se realiza en equipo, es preciso llevar un control y registro de los cambios con el fin de reducir errores, aumentar la calidad y la productividad, y evitar los problemas que puede acarrear una incorrecta sincronización en dichos cambios, al afectar a otros elementos del sistema o a las tareas realizadas por otros miembros del equipo del proyecto.

El objetivo de la gestión de la configuración es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados, y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. Por ello, entre los elementos de la configuración software no se encuentran solamente los ejecutables y el código fuente, sino también todos los modelos y documentos que se generan durante el ciclo de vida.

La gestión de configuración se realiza durante todas las actividades asociadas al desarrollo del sistema, y continúa registrando los cambios hasta que éste deja de utilizarse. Con ello se facilita el mantenimiento del sistema, aportando la información precisa para valorar el impacto de los cambios solicitados y reduciendo el tiempo de implementación de un cambio. Además, permite controlar el sistema como producto global a lo largo de su desarrollo, obtener informes sobre el estado de desarrollo en el que se encuentra y reducir el número de errores de adaptación del sistema, lo que se traduce en un aumento de la calidad del producto, de la satisfacción del cliente y, en consecuencia, de mejora de la organización.



Los productos registrados en el sistema de gestión de la configuración se encuentran identificados y localizados unívocamente, de manera que la información relativa a los productos es de fácil acceso.

La información que puede solicitarse al sistema de gestión de la configuración abarca desde la información relacionada con Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y Aceptación del Sistema de Información, como un conjunto de productos globales que integran todos los productos que lo componen, hasta información de un producto en concreto, su versión, estado, traza de su evolución y cualquier dato que se estime de interés.

En muchas organizaciones ya existe un plan de gestión de configuración estándar. En ese caso se deberán analizar las necesidades concretas del sistema que se va a desarrollar y determinar las diferencias, si las hubiera, con el plan de la organización, así como señalar aquellas necesidades concretas que no se encuentren recogidas. Realizadas estas adaptaciones, si fueran necesarias, se obtendría el plan de gestión de configuración del sistema.

La gestión de configuración abarca todos los procesos del ciclo de vida del sistema, desde inicio hasta el final, por lo que se debe definir en la primera fase del proyecto, es decir, en el Estudio de Viabilidad del Sistema, una vez identificada la solución.

El Plan de Gestión de Configuración se plasma en un documento, para el cuál se propone el siguiente índice:

1	INTRODUCCIÓN
1.1	Propósito del Plan
1.2	Acrónimos y Definiciones
1.2.1	Acrónimos
2	ACTIVIDAD EVS-GC 1: DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN
2.1	Tarea EVS-GC 1.1: Definición de los Requisitos de Gestión de Configuración
2.1.1	Requisitos de Gestión de Configuración:
3	ACTIVIDAD EVS-GC 2: ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN





### 3.1 Tarea EVS-GC 2.1: Definición del Plan de Gestión de la Configuración

#### 3.1.1 Selección del Esquema de Identificación

#### 3.1.2 Bibliotecas de almacenamiento

##### 3.1.2.1 Biblioteca Maestra

##### 3.1.2.2 Biblioteca de Trabajo

##### 3.1.2.3 Biblioteca de Integración

##### 3.1.2.4 Biblioteca de Backup

#### 3.1.3 Definición de Normas de Codificación

##### 3.1.3.1 Nombres de Ficheros

##### 3.1.3.2 Idioma

##### 3.1.3.3 Identificadores

##### 3.1.3.4 Constantes

##### 3.1.3.5 Variables

##### 3.1.3.6 Funciones y Procedimientos

### 3.2 Tarea EVS-GC 2.2: Especificación del Entorno Tecnológico para la Gestión de Configuración

#### 3.2.1 Entorno Tecnológico.

## 4 ACTIVIDAD GC 1: IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE PRODUCTOS

### 4.1 Tarea GC 1.1: Identificación y Registro de los Productos de los Procesos en el Sistema de Gestión de la Configuración

#### 4.1.1 Establecimiento de la Jerarquía Preliminar del Producto

## 5 ACTIVIDAD MSI-GC 1 - REGISTRO DEL CAMBIO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

### 5.1 Tarea MSI-GC 1.1: Registro del Cambio en el Sistema de Gestión de la Configuración



5.1.1 Formato de Solicitud de Cambios

5.1.2 Formato del Informe de Solicitud de Cambio

5.1.3 Formato del Informe de Certificación de Cambio

## ***7.1 Actividad EVS-GC 1: Definición de los Requisitos de Gestión de Configuración***

Durante el Estudio de Viabilidad del Sistema se realiza la definición del Plan de Gestión de la Configuración para el sistema. Por ello en primer término se definen los requisitos de gestión de configuración del sistema, para seguidamente crear el plan.

### ***7.1.1 Tarea EVS-GC 1.1: Definición de los Requisitos de Gestión de Configuración***

En esta tarea se identifica la necesidad de gestionar la configuración de los sistemas de información, definiendo para dichos sistemas los requisitos generales de gestión de configuración y determinando los procesos de control que se van a llevar a cabo para mantener la integridad de los productos que se obtengan a lo largo de los procesos principales: control de versiones, control de estados, control de los cambios, etc.

Se creará un esquema de identificación de los productos, que permita codificar los mismos, y encuadrarlos claramente en la fase de desarrollo donde son generados. Se identificará a la persona encargada de la gestión de la configuración.

## ***7.2 Actividad EVS-GC 2: Establecimiento del Plan de Gestión de Configuración.***

El objetivo de esta actividad es definir el Plan de Gestión de Configuración para la solución propuesta en la Actividad EVS 6: Selección de la Solución y especificar el entorno tecnológico de soporte a la gestión de configuración.

Una vez establecido el Plan de Gestión de Configuración, se irán registrando los productos que se obtengan en los distintos procesos que se sucedan durante el desarrollo del sistema, que se hayan identificado en el plan como productos a incluir en el sistema de gestión de configuración.



### 7.2.1 Tarea EVS-GC 2.1: Definición del Plan de Gestión de Configuración

En el caso de que exista un método o estándar corporativo, se debe comprobar que cubre todos los requisitos para el sistema de información que se va a crear. Si este es el caso se puede utilizar como plan de gestión de configuración.

Si no existe una base previa, o no cubre todos los requisitos, es necesario establecer cuáles son estas necesidades y elaborar un plan de gestión de la configuración propio para el sistema.

Durante los procesos de Análisis, Diseño, Construcción e Implantación del Sistema de Información, se realizan las actividades de identificación y registro previstas en el Plan de Gestión de Configuración. Con ello se consigue mantener la consistencia entre las distintas versiones de los productos de desarrollo.

Las actividades de identificación y registro interactúan continuamente con las propias actividades de Métrica Versión 3, controlando y gestionando sus productos, y estableciendo versiones de los mismos hasta que el producto se encuentra correctamente finalizado y aceptado. En el Plan de Gestión de Configuración se establecen los productos sobre los que se va a aplicar la gestión de configuración, para cada uno de los procesos de desarrollo.

Durante la realización de las actividades los productos obtenidos van pasando por distintos estado. Estos estados también estarán definidos en el Plan de Gestión de Configuración (por ejemplo en elaboración, finalizado, revisado y aceptado), así como la política de versionado de los productos, es decir, cómo se identifican las versiones y cuál es el criterio para que se produzca un cambio de versión.

Antes de ser aceptado, un producto puede sufrir numerosos cambios, e incluso puede ocurrir que tenga que ser modificado completamente. Esto implica que el producto sea registrado con una nueva versión y en el estado correspondiente, de manera que entra de nuevo en un proceso de cambio hasta que sea aceptado definitivamente.

Los aspectos que debe contemplar el plan son:

- Identificación de los productos que deben ser controlados, su clasificación y relaciones entre ellos, así como el criterio o norma de identificación.



- Ubicación y localización de los productos.
- Definición del ámbito y alcance del control de la configuración, describiendo los procesos incluidos en él.
- Definición de las reglas de versionado de los productos y los criterios de actuación para cada caso, teniendo en cuenta el motivo por el cual se realiza el cambio de versión.
- Definición del ciclo de estados para cada tipo de producto y los criterios de trazabilidad entre los mismos.
- Descripción de funciones y responsabilidades.
- Identificación de la información de control necesaria para auditoria.

Como ejemplo se muestra los puntos incluidos por el módulo AYUD:

#### Selección del Esquema de Identificación

La identificación de los elementos de configuración se realizará a través de una codificación significativa que permitirá identificarlos de forma univoca para su control, clasificación y relaciones entre ellos. Se definen tres esquemas de identificación, según el tipo de producto:

Para los documentos de desarrollo de los productos:

Proyecto\_Fase-Desarrollo\_Código-EC\_vVersión.Revisión.Ext

Siendo:

**Proyecto**, es el código de proyecto, siendo una cadena de cuatro caracteres.

**Fase-Desarrollo**, fase a la que pertenece el elemento de configuración.

**Código-EC**, es el código del elemento de configuración y constará de un identificador de dos a cuatro letras. Exceptuando, el EC otros que además estará seguido de un número formado por dos dígitos para permitir varios



documentos. Este número serán correlativos dentro de la fase de desarrollo.

**Versión**, indica el número de versión del elemento (siendo 1 la primera versión).

**Revisión**, indica el número de revisión (siendo 0 la primera revisión).

**Ext**, extensión del elemento de configuración (indicará el tipo de documento).

Para los documentos generados por una reunión o seguimiento del producto con relación a una fecha en concreto:

Proyecto\_Fase-Desarrollo\_Código-  
EC\_Fecha\_vVersión.Revisión.Ext

Siendo:

**Proyecto**, es el código de proyecto, siendo una cadena de cuatro caracteres.

**Fase-Desarrollo**, fase a la que pertenece el elemento de configuración.

**Código-EC**, es el código del elemento de configuración y constará de un identificador de dos a cuatro letras. Exceptuando, el EC otros que además estará seguido de un número formado por dos dígitos para permitir varios documentos. Este número serán correlativos dentro de la fase de desarrollo.

**Fecha**, indica la fecha en la que se ha producido la reunión con el formato año\_mes\_día (yyyy\_mm\_dd), siendo el año cuatro dígitos y mes y día dos dígitos cada uno, este formato nos permite ordenarlas más rápidamente en orden ascendente o descendente por fecha.

**Versión**, indica el número de versión del elemento (siendo 1 la primera versión).



**Revisión**, indica el número de revisión (siendo 0 la primera revisión).

**Ext**, extensión del elemento de configuración (indicará el tipo de documento).

Para los informes que registran los estados de un control de cambios y que serán ser identificados con los registros que los ocasionan:

Proyecto\_Fase-Desarrollo\_Código-  
EC\_nNúmero\_vVersión.Revisión.Ext

Siendo:

**Proyecto**, es el código de proyecto, siendo una cadena de cuatro caracteres.

**Fase-Desarrollo**, fase a la que pertenece el elemento de configuración.

**Código-EC**, es el código del elemento de configuración y constará de un identificador de dos a cuatro letras. Exceptuando, el EC otros que además estará seguido de un número formado por dos dígitos para permitir varios documentos. Este número serán correlativos dentro de la fase de desarrollo.

**Número**, indica el número que identifica el cambio a realizar dentro del sistema de control de cambios, son números consecutivos.

**Versión**, indica el número de versión del elemento (siendo 1 la primera versión).

**Revisión**, indica el número de revisión (siendo 0 la primera revisión).

**Ext**, extensión del elemento de configuración (indicará el tipo de documento).



Para los documentos generados por el seguimiento del trabajo de cada persona del equipo:

Proyecto\_Fase-Desarrollo\_Código-  
EC\_Nombre\_fecha\_vVersión.Revisión.Ext

Siendo:

**Proyecto**, es el código de proyecto, siendo una cadena de cuatro caracteres.

**Fase-Desarrollo**, fase a la que pertenece el elemento de configuración.

**Código-EC**, es el código del elemento de configuración y constará de un identificador de dos a cuatro letras. Exceptuando, el EC otros que además estará seguido de un número formado por dos dígitos para permitir varios documentos. Este número serán correlativos dentro de la fase de desarrollo.

**Nombre**, son las iniciales del nombre y los apellidos del trabajador al que pertenece el documento.

**Fecha**, indica la fecha en la que se ha producido la reunión con el formato año\_mes\_día (yyyy\_mm\_dd), siendo el año cuatro dígitos y mes y día dos dígitos cada uno, este formato nos permite ordenarlas más rápidamente en orden ascendente o descendente por fecha.

**Versión**, indica el número de versión del elemento (siendo 1 la primera versión).

**Revisión**, indica el número de revisión (siendo 0 la primera revisión).

**Ext**, extensión del elemento de configuración (indicará el tipo de documento).

El identificador completo estará escrito todo en mayúsculas o minúsculas, no pudiendo existir combinaciones de ambas.

#### Bibliotecas de almacenamiento

Para el mantenimiento de las bibliotecas y el acceso a ellas de todos los miembros del equipo de trabajo se ha creado una aplicación Web sobre una base de datos mySQL, en un servidor de la empresa accesible desde el exterior de la misma.

El bibliotecario es el encargado de gestionar y mantener la integridad de todas las bibliotecas. La persona encargada de esta función es **Verónica Rubiato Bermejo**.

El directorio raíz de estas bibliotecas es **documentos/Bibliotecas** y su estructura la siguiente:



#### Ilustración 1. Estructura de las bibliotecas disponibles

##### Biblioteca Maestra

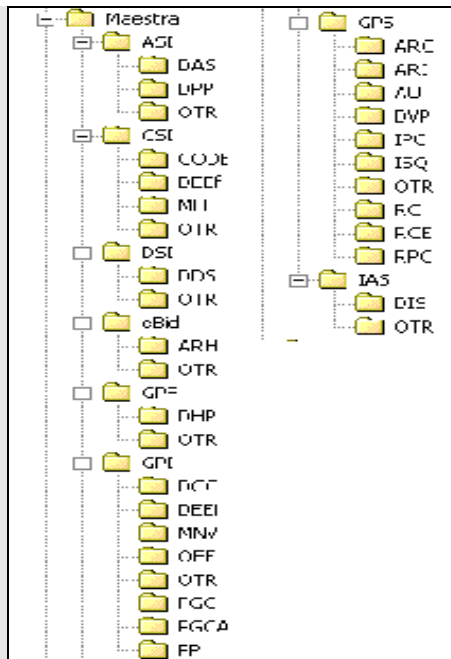
Esta biblioteca contiene toda la información acerca del producto finalizado y listo para ser implantado.

El directorio en el cual se encuentra esta biblioteca dentro de la aplicación Web es **documentos/Bibliotecas/Maestra**.

Esta biblioteca contiene un directorio por cada fase de desarrollo y dentro de cada fase de desarrollo existe un subdirectorio por cada EC.

Quedando la estructura similar a la siguiente:





**Ilustración 2. Estructura de la biblioteca maestra**

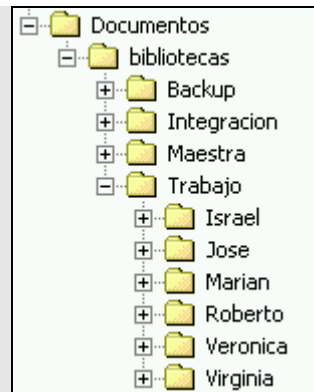
#### Biblioteca de Trabajo

Contendrá una carpeta para cada desarrollador participante en el proyecto identificadas con su nombre.

Es obligatorio que cada desarrollador cree en su carpeta una estructura de directorios exacta a la de la biblioteca Maestra donde se almacenará todo aquello relativo a los EC en los que se encuentre trabajando. En estas carpetas se realizarán las pruebas unitarias de cada EC. Una vez superadas, los EC serán trasladados por el bibliotecario a su correspondiente carpeta en la biblioteca de Integración, a la espera de la realización de las pruebas de integración con el resto de EC.

El directorio en el cual se encuentra esta biblioteca dentro de la aplicación Web es **documentos/Bibliotecas/Trabajo** existiendo un subdirectorio por cada uno de los desarrolladores.

Siendo su estructura la siguiente:



### Ilustración 3. Estructura de la biblioteca de trabajo

#### Biblioteca de Integración

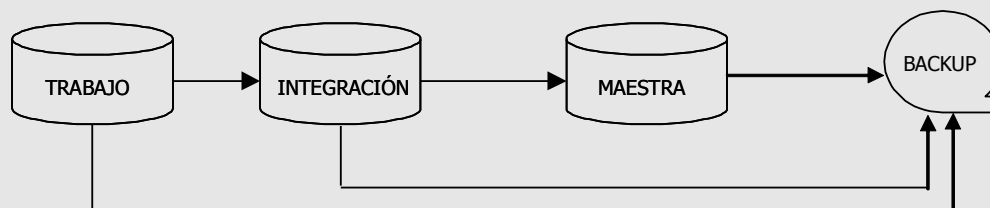
En ellas se alojarán todos aquellos EC pendientes de superar las pruebas de integración con el resto de componentes del proyecto. Esto ofrece la ventaja al personal desarrollador de corregir los errores encontrados en sus bibliotecas de trabajo mientras el equipo de integración puede seguir trabajando. Una vez superadas las pruebas de integración, los EC serán trasladados por el bibliotecario a su correspondiente carpeta en la biblioteca Maestra.

El directorio en el cual se encuentra esta biblioteca dentro de la aplicación Web es ***documentos/Bibliotecas/Integración***

#### Biblioteca de Backup

En ella se almacenarán las copias de respaldo del resto de bibliotecas del proyecto, utilizando una carpeta por cada una de las bibliotecas descritas anteriormente. Existirán una serie de procedimientos automáticos para realizar la copia de seguridad.

En la siguiente figura se muestra el flujo de información entre bibliotecas a lo largo del ciclo de desarrollo.



#### Ilustración 4. Estructura general del sistema de bibliotecas

El directorio en el cual se encuentra la biblioteca de backup dentro de la aplicación Web es ***documentos/Bibliotecas/Backup***

##### Biblioteca de Software

En ella se almacenarán el software necesario para el desarrollo del proyecto, siendo accesible por todos los integrantes del proyecto.

El directorio en el cual se encuentra la biblioteca de software dentro de la aplicación Web es ***documentos/Software***

##### Definición de Normas de Codificación

En este apartado se describen las normas de codificación para el proyecto, es decir, el formato del nombre de los ficheros de código fuente, el idioma a usar en la codificación, el formato de los identificadores, variables y funciones.

##### Nombres de Ficheros

Los nombres de los ficheros de código fuente estarán formados por un identificador de un máximo de 255 caracteres y una extensión de 3-5 caracteres. El identificador del fichero tiene que ser representativo de la funcionalidad que en él se recoge, además se escribirá con la primera letra en mayúscula y el resto en minúsculas. Podrá estar formado por la concatenación de varias palabras poniéndose la primera letra de cada palabra en mayúsculas. Las principales extensiones de



los ficheros contempladas en el proyecto se encuentran recogidas en el Documento de Extensiones y Elementos de Configuración.

#### Idioma

El idioma para elegir los identificadores y documentar el texto es el castellano.

#### Identificadores

Los identificadores estarán formados por las letras minúsculas de la a a la z, excepto la ñ que se sustituirá por las letras "ny". Si el identificador esta formado por la concatenación de varias palabras se podrá poner la primera letra en mayúsculas, excepto la palabra inicial. Ejemplo: identificadorModulo.

#### Constantes

Las constantes nombradas serán identificadas por un programador de manera que éste pueda decir cuando hay una asignación a una variable, si el valor se obtiene de otra variable o de una constante nombrada.

La convención a seguir en el nombramiento de constantes consiste en un nombre que se forma de un conjunto de palabras clave en mayúsculas y separadas por guión bajo (underscores). Las palabras clave pueden ser abreviadas pero sin sacrificar claridad. Esta notación es congruente con el estándar en el lenguaje JAVA de nombramiento de constantes.

Al nombrar constantes el programador tendrá especial cuidado en elegir palabras abstractas que representen claramente lo que la constante representa. Además, se procurará que el uso de abreviaciones sea consistente a través de todas las constantes. Se usará la abreviación NUM en una constante y no la abreviación NO. Las abreviaciones se



presenten sólo como prefijos o sufijos del nombre de una constante. Algunas de las abreviaciones más comúnmente son:

MIN	Indica el valor mínimo que de un rango de
MAX	Indica el valor máximo que de un rango de
STR	La constante es una cadena de caracteres.
LEN	La constante indica la longitud o tamaño de un
POS	La constante indica una posición en pantalla.

**Tabla 5. Abreviaciones más comunes**

#### Variables

En el nombramiento de variables se utilizará lo que se conoce como notación húngara. La notación húngara fue definida por Charles Simonyi principalmente para su uso en el lenguaje C, aunque su uso se ha extendido a lenguajes orientados a objetos como JAVA.

El nombre de una variable se compondrá de dos o más elementos. Los primeros dos son obligatorios, el resto opcionales. No son permitidos los guiones bajos (underscores) entre elemento y elemento del nombre. El formato es el siguiente:

<Prefijo><PalabraClavel>[<PalabraClaveN>][<Calificador>]

Donde:

Prefijo.-

Indica el tipo de variable que se trata y posiblemente su contexto. Este se forma de una a 3 letras en minúsculas y se construye de la siguiente manera:

[<Contexto>][<Array>]<Uso>



El primero, **<Contexto>**, indica el contexto de la variable, es obligatorio excepto para variable locales.

Los caracteres válidos son:

g	Indica que la variable es global al proyecto.
m	Indica que la variable es global a la clase
v	La variable es un parámetro pasado por valor.
r	La variable es un parámetro pasado por referencia.
s	La variable está declarada como local estática.

**Tabla 6. Caracteres Válidos.**

El segundo, **<Array>**, indica si la variable es un array en cuyo caso se utiliza la letra 'a' para especificarlo.

El tercero, **<Uso>**, indica el uso (y no precisamente el tipo) de la variable. Este siempre estará presente en el nombre de la variable.

Ejemplos:

GahFormas	Array global de handles de Formas.
ViTamaño	Parámetro por valor Entero.
MoInicial	Variable Lógica global al módulo.

**Tabla 7. Ejemplos de nombres de variables**

PalabraClave.-

Alguna palabra clave definida por el usuario que sea representativa de la utilización de la variable. La primera letra será mayúscula y el resto en minúsculas. Esta palabra clave es obligatoria.

**PalabraClaveN.-**

Igual que Palabra Clave. Sin embargo, estas sucesivas palabras clave son opcionales y pueden existir tantas como sea necesario. Se aceptan abreviaciones mientras éstas sean lo suficientemente claras.

**Calificador.-**

El calificador es usado para denotar derivados de un nombre base. Los calificadores son opcionales pero existirá más de uno en un nombre de objeto. Se aceptan abreviaciones mientras éstas sean lo suficientemente claras.

**Ejemplos:**

sNomEmpleado	String local a una función que con el nombre de un empleado.
rfsueldo	Parámetro por referencia tipo Single que contiene un sueldo.
bExito	Variable local Boolean que indica éxito o fracaso.
msFileName	String Global al módulo que contiene el nombre de un archivo.
vlTotal	Parámetro Long pasado por valor que contiene un total.
vvEstilo	Parámetro tipo Variant pasado por valor.
gahCatálogo	Array global de handles a formas tipo catálogo.
uempleado	Estructura local a una función con datos del empleado
swPáginas	Entero sin signo estático que indica un número de páginas.

**Tabla 8. Ejemplos de cualificadores****Notas:**

Nótese que el uso de dígitos en nombres de variables no se permite en ningún caso.

Los nombres de campos dentro de tipos definidos por el usuario serán congruentes con el nombramiento de variables.



En el caso especial de tener ciclos FOR-NEXT anidados y donde se pretende indexar arrays se permite el uso de variables tipo enteras con los nombres simples i, j y k. Este caso es una excepción a la regla.

#### Funciones y Procedimientos

Se elegirá un buen nombre para una función, siendo aquel que claramente describe todo lo que ésta efectivamente hace. Por lo cual, se usará un verbo para describir la acción principal que realiza la función seguida del objeto sobre el cual la función ejecuta el verbo.

El nombre de una función o subrutina se compondrá de dos o más elementos. Los primeros dos obligatorios, el resto opcionales. El primero corresponderá a un verbo. El segundo al objeto sobre el cual se ejecuta la acción. Sucesivas palabras pueden extender el concepto. No son permitidos los guiones bajos (underscores) entre elemento y elemento del nombre. Las abreviaciones son permitidas mientras no se sacrifique claridad.

El formato es el siguiente:

<Verbo><Objeto>[<PalaBraClave 1>..

Ejemplos:

CalculaUtilidadMensual()

RepaginaDocumento()

FormateaEdosFinancieros()

ValidaAltaCatálogoClientes()

ImprimeReporteSemanal()

GeneraGráficaEstadística()

DibujaBitmap()

ConvierteTextoAExcel()





```
TransmiteMensajeRed()
```

### **7.2.2 Tarea EVS-GC 2.2: Especificación del entorno Tecnológico para la Gestión de Configuración**

Esta tarea define el hardware y el software que se requiere para dar soporte a la gestión de la configuración y para permitir la automatización de los procesos y controles que se establecen en el plan. Es importante mencionar que el entorno tecnológico que dará soporte a la gestión de configuración puede ser diferente del entorno sobre el que se desarrollará el sistema de información.

El entorno especificado por el módulo AYUD fue:

Entorno Tecnológico.

El entorno tecnológico que se usará para la gestión de configuración es una aplicación Web que tiene como soporte una base de datos en MySQL para el mantenimiento de las versiones. Esta aplicación está disponible en la dirección Web: <http://www.nuestrawebdeconfiguracion.es/>, siendo su acceso restringido para los trabajadores de la empresa.

Para la comunicación interna entre los miembros del equipo se utiliza una lista de correo: [zzzzz@logicadvan.com](mailto:zzzzz@logicadvan.com)

La empresa a su vez cuenta con una cuenta de correo para la comunicación con los clientes: [xxxx@logicadvan.com](mailto:xxxx@logicadvan.com)

## **7.3 Actividad GC 1: Identificación y Registro de Productos**

La identificación de los productos se realiza cuando aparecen por primera vez en el sistema de gestión de la configuración, registrándose como la primera versión del producto en el estado que establezca el Plan de Gestión de Configuración.

### **7.3.1 Tarea GC 1.1: Identificación y Registro de los Productos de los Procesos en el Sistema de Gestión de la Configuración**

Esta tarea tiene como objetivo identificar los productos que se obtienen en cada uno de los procesos, asignándoles un nombre, un código de versión, un estado que indicará la



situación en que se encuentran dentro de su proceso de elaboración, y su localización en el sistema de gestión de la configuración, de forma que se encuentren identificados de una única manera.

Cada producto identificado, en función de su naturaleza, va pasando por diferentes estados en los que debe superar varias revisiones o aprobaciones. El conjunto de estados por los que va pasando el producto se registra en el Sistema de Gestión de Configuración, según vaya evolucionando el mismo, hasta alcanzar el estado de producto final aprobado. El estado de aprobación no tiene por qué estar identificado en el nombre del producto, sino que puede aparecer reflejado en un apartado de la documentación del producto.

En el momento en que un participante genere un producto seleccionado como elemento de configuración, deberá identificarlo y registrarlo en el sistema de gestión de la configuración. Del mismo modo, cuando modifique un producto que ya está registrado en el sistema de gestión de configuración deberá incluirlo en el sistema de gestión de configuración indicando su versión y estado.

Esta tarea es la aplicación práctica del plan. Por ejemplo, supongamos que aparece un nuevo producto que es la oferta. Al producto que es objeto de configuración (Elemento de Configuración), se le asigna un código único y explicativo OFE. Según el Plan de Gestión de Configuración para el módulo AYUD, el esquema de nombrado de los productos es el siguiente.

`Proyecto_Fase-Desarrollo_Código-EC_vVersión.Revisión.Ext`

Por lo que el nombre del documento inicialmente será AYUD\_GPI\_OFE\_V1.0.doc, que significa que el producto es del proyecto AYUD, que forma parte de la Gestión de Planificación Inicial, que el producto en cuestión es la Oferta que se le hace al cliente, que la versión es la primera y que el documento no ha sido objeto de modificación hasta el momento. Si tras una revisión se estima que hay que corregir algún apartado del documento, el resultado tras la modificación será un producto en el que se haya incrementado el número de versión AYUD\_GPI\_OFE\_V1.1.doc. Si tras varias revisiones, se llega a la conclusión que hay que modificar sustancialmente el documento, nos encontramos ante un cambio de versión: AYUD\_GPI\_OFE\_V2.0.doc.

Además se muestra la plantilla creada por el módulo AYUD para cada elemento de configuración:

8. Gestión de Configuración		Revisión de Métrica Versión 3

<b>Descripción:</b>		<b>Documento:</b>
<b>Localización:</b>		
<b>Autor:</b>	<b>Validado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Empresa:.</b>	<b>Empresa :</b>	<b>Empresa:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Equipo de Proyecto:</b> <b>Responsable de Proyecto:</b> <b>Gerente:</b>		
<b>Control de Versiones:</b>		
Versión	Fecha	Descripción

**Tabla 9. Plantilla para el registro de un elemento de configuración**

En el documento de Gestión de Configuración, se incluye un punto en el que se establece la jerarquía de productos. Se trata de obtener una primera visión de la estructura y los elementos que tendrá el sistema software. Esta jerarquía facilitará la ejecución de otras actividades posteriores de GC, como la selección de los elementos de configuración o la asignación de números de identificación a los documentos. Se realizará, opcionalmente, en los primeros compases del proyecto.

El módulo AYUD incluyó el siguiente diagrama como jerarquía inicial de productos. En él indica las fases que van a cubrir en el desarrollo, pues en el momento de la creación del plan aún no se habían identificado los elementos necesarios.

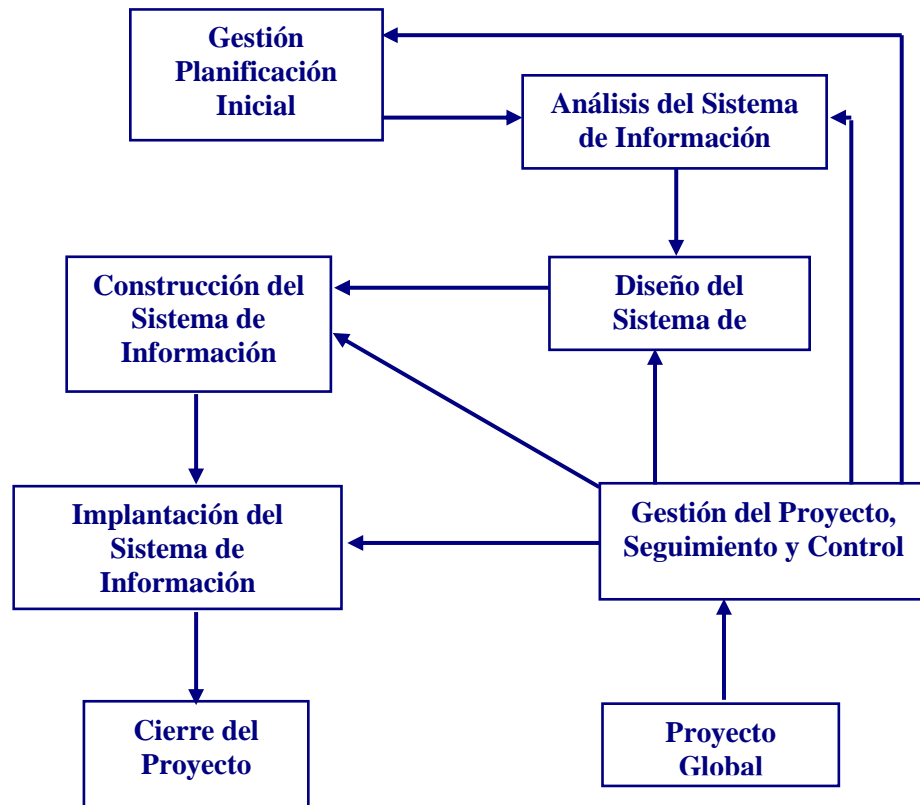


Ilustración 5. Jerarquía de productos

#### ***7.4 Actividad MSI-GC 1: Registro del Cambio en el Sistema de Gestión de la Configuración***

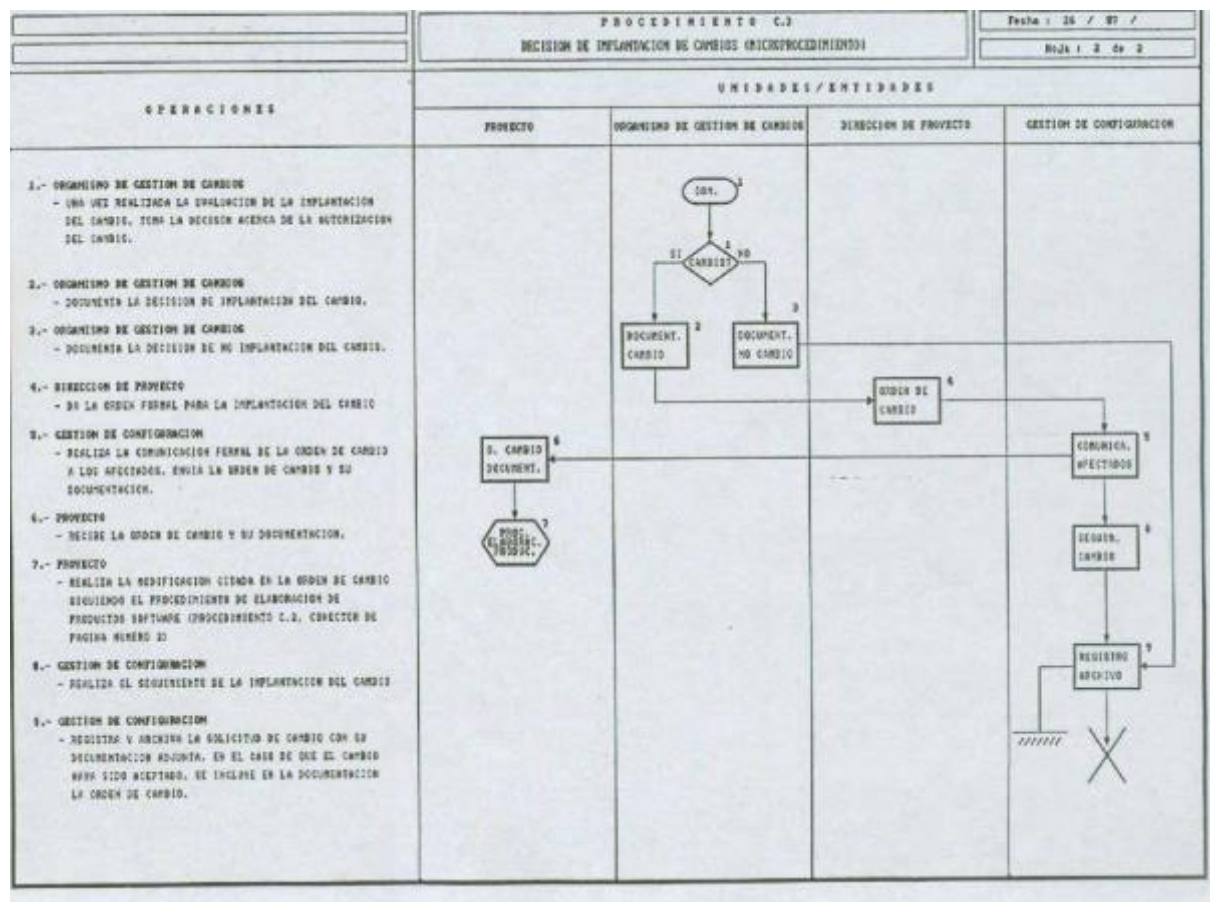
Uno de los objetivos principales de la gestión de la configuración es conservar la integridad del sistema de información cuando se producen cambios en el mismo.

Una buena gestión de configuración facilitará la localización de los problemas, la reproducción de los errores y el control y seguimiento de los estados por los que va pasando la petición de mantenimiento. De esta manera se puede conocer en cada momento la situación en la que se encuentra cada cambio en particular y el sistema de información en general.

Una vez que ha sido aprobado un cambio se realizarán las actividades de los Procesos de análisis, diseño, construcción, implantación y aceptación del sistema que sean necesarias. Estas actividades provocarán la aparición de los elementos de configuración que establezca el plan, como las solicitudes de cambio, incremento de versión de los documentos de análisis y diseño involucrados, etc.

Una vez que el cambio a sido realizado y aceptado se registra la aceptación en el sistema de gestión de la configuración.

Se define el proceso a seguir para la realización de un cambio en forma de diagrama, tal y como se muestra en el ejemplo siguiente:



**Ilustración 6. Proceso de implantación de cambios.**

#### 7.4.1 Tarea MSI-GC 1.1: Registro del Cambio en el Sistema de Gestión de la Configuración

Una vez aprobada la propuesta de resolución se registra el cambio en el sistema de gestión de la configuración. Este registro refleja las peticiones de mantenimiento que van a ser atendidas con la realización del cambio. Debe indicarse cuáles son las versiones de los sistemas de información y de los productos de las que parte el cambio, y siguiendo el criterio de versionado, cuáles son las nuevas versiones de los mismo que se van a generar como consecuencia de la realización del cambio. La información mantenida en este registro permite en todo momento efectuar una traza de la evolución del sistema y los productos que lo integran desde su puesta en producción como consecuencia de la realización de cambios.

8. Gestión de Configuración		Revisión de Métrica Versión 3

El módulo AYUD propuso los siguientes formatos: Formato de Solicitud de Cambios

SOLICITUD DE CAMBIOS		
<b>Cliente</b>		<b>Solicitud N°</b>
<b>Proyecto</b>		
<b>Código Proyecto</b>	<b>Fecha Solicitud</b>	
<b>Tipo de Cambio</b>	<input type="checkbox"/> <i>Comportamiento Erróneo</i> <input type="checkbox"/> <i>Modificación de Requisitos</i> <input type="checkbox"/> <i>Recursos Insuficientes</i> <input type="checkbox"/> <i>Otros Motivos</i>	
<b>Descripción del Cambio</b>		<b>Prioridad</b>  <input type="checkbox"/> <i>Baja</i>  <input type="checkbox"/> <i>Media</i>  <input type="checkbox"/> <i>Alta</i>
<b>Autor de la solicitud</b>		<b>Firma</b>
<b>Lista de Distribución</b>		

**Tabla 10. Formato de solicitud de cambios**



## Formato del Informe de Solicitud de Cambio

<b>INFORME DE SOLICITUD DE CAMBIO</b>		
<b>Cliente</b>		<b>Solicitud N°</b>
<b>Proyecto</b>		
<b>Código Proyecto</b>	<b>Fecha de Estudio</b>	
<b>Resultado del Estudio</b>		
<input type="checkbox"/> Cambio aceptado <input type="checkbox"/> Cambio no aceptado		
<b>Motivos</b>		
<b>Coste del Cambio</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Recursos</b>	<b>Acciones</b>
<b>Responsable del Comité de Cambios</b>		<b>Jefe del Proyecto</b>
<b>Firma</b>		<b>Firma</b>

Tabla 11. Formato del informe de solicitud de cambio



## Formato del Informe de Certificación de Cambio

<b>INFORME DE CERTIFICACIÓN DE CAMBIO</b>		
<b>Cliente</b>		<b>Solicitud N°</b>
<b>Proyecto</b>		
<b>Código Proyecto</b>	<b>Fecha de Certificación</b>	
<b>Prueba Realizada</b>		
<b>Código de la prueba (si procede)</b>	<b>Descripción de la Prueba (si procede)</b>	
<b>Responsable del Comité de Cambios</b>	<b>Jefe del Proyecto</b>	<b>Solicitante del Cambio</b>
<b>Firma</b>	<b>Firma</b>	<b>Firma</b>
		<b>Aceptación cambio realizado</b>

Tabla 12. Formato del informe de certificación de cambio





## 8 Gestión del Proyecto

La Gestión del Proyecto tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y el control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información, para evitar desviaciones de costes, duración o funcionalidad del proyecto. Con este control se persigue conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos a la mayor brevedad para minimizar sus consecuencias.

Podemos agrupar las actividades de gestión en tres bloques:

- Gestión Inicial (GPI): al principio del proyecto, al concluir el Estudio de Viabilidad del Sistema, se realizarán las actividades de Estimación de Esfuerzo y Planificación de Proyecto.
- Gestión de Seguimiento y Control (GPS): comprenden desde la asignación de las tareas hasta su asignación interna por parte del equipo del proyecto, incluyendo la gestión de incidencias y cambios en los requisitos que puedan presentarse y afectar a la planificación del proyecto. El Seguimiento y Control del proyecto se realiza durante los procesos de Análisis del Sistema de Información, Diseño del Sistema de Información, Construcción del Sistema de Información, Implantación y Aceptación del Sistema y Mantenimiento.
- Actividades de Finalización del Proyecto. Al concluir el proyecto se realizan las tareas propias del Cierre del Proyecto y Registro de la Documentación de Gestión.

El responsable de la Gestión del Proyecto es el Jefe de Proyecto. De su capacidad para gestionar los procesos que se llevan a cabo durante el desarrollo puede depender el éxito o el fracaso del proyecto.

Las actividades de gestión del proyecto están encaminadas a tratar de mantener el proyecto bajo control. Es una quimera pensar que el proyecto puede mantenerse al 100% bajo control. Se trata de identificar los parámetros que nos puedan indicar si el proyecto va hacia el resultado fijado o si se están produciendo desviaciones. En este sentido es imprescindible mantener un plan de gestión de riesgos, que nos ayude a identificar los riesgos que pueden



afectar al proyecto y los elementos que nos permitan identificar si los riesgos se van a producir o no.

### ***8.1 Actividades de Inicio del Proyecto***

Las actividades de inicio del proyecto tienen un doble objetivo. Dado que en Estudio de Viabilidad del Sistema se han descrito los requisitos y la solución al problema, se puede estimar el esfuerzo a realizar para desarrollar el sistema y planificar las actividades de dicho desarrollo.

El contenido del documento del Plan de Proyecto es el siguiente:

1	INTRODUCCIÓN
1.1	Objetivos
1.2	Finalidad del trabajo a realizar
1.3	Acrónimos
2	ACTIVIDAD GPI 2: PLAN DE PROYECTO
2.1	Tarea GPI 2.1: Selección de la Estrategia de Desarrollo
2.1.1	Método de trabajo
2.2	Tarea GPI 2.2: Selección de tareas, planificación detallada y asignación de recursos
2.2.1	Selección de tareas
2.2.1.1	Fases
2.2.2	Equipo de trabajo
2.2.3	Organigrama
2.3	Tarea GPI 2.5: Presentación y Aceptación de la Planificación General del Proyecto

En cada uno de los puntos se indican los resultados de las actividades y tareas que se muestran a continuación. Si algún punto no se puede completar se indica quién lo va a llevar a cabo, como es el caso de la Tarea GPI 2.5: Presentación y Aceptación de la Planificación General del Proyecto.



### 8.1.1 Actividad GPI 1: Estimación de esfuerzo

El objetivo de esta actividad es conocer el tamaño aproximado del sistema a desarrollar, y establecer el coste, la duración y los recursos necesarios para conseguir desarrollarlo.

Es muy difícil calcular con absoluta precisión el esfuerzo requerido para desarrollar cualquier proyecto informático, debido a la gran cantidad de factores que intervienen en su realización. Sin embargo las técnicas existentes proporcionan un valor aproximado suficiente para el alcance del desarrollo del proyecto. Si existen proyectos similares anteriores, se tomarán como base para la estimación. También se pueden utilizar bases de datos con métricas de ingeniería del software para la estimación de esfuerzo.

Se propone el siguiente índice para el Documento de Estimación de Esfuerzo:

1	INTRODUCCIÓN
1.1	Objetivos
1.2	Acrónimos
2	ACTIVIDAD GPI 1: ESTIMACION DEL ESFUERZO
2.1	Tarea GPI 1.1.: identificación de elementos a desarrollar.
2.1.1	Requisitos Funcionales
2.2	Tarea GPI 1.2.: Cálculo del Esfuerzo.
2.2.1	Acrónimos
2.2.2	Componentes Relativos a los Datos
2.2.2.1	Identificación de los GDIS.
2.2.2.2	Identificación de los GDES.
2.2.2.3	Complejidad funcional de los GDIS y GDES
2.2.3	Componentes Relativos a los Tratamientos
2.2.3.1	Identificación de las ENTS
2.2.3.2	Identificación de las SALS
2.2.3.3	Identificación de las INTS



2.2.3.4 Complejidad funcional de las ENTS, SALS e INTS

2.2.4 Cálculo de los Puntos de Función No Ajustados

2.2.5 Determinación del Valor del Factor de Ajuste

2.2.6 Cálculo del Número de Puntos Función Ajustados

2.2.6.1 Estimación Tiempo de Desarrollo y Coste en persona/mes

#### 8.1.1.1 Tarea GPI 1.1: Identificación de Elementos a Desarrollar

Esta tarea tiene como finalidad determinar el número y características de los elementos a desarrollar para la solución propuesta en la Actividad EVS 6: Selección de la Solución. Para ello se identificarán los distintos subsistemas que integran la solución y se estimarán las clases, propiedades y métodos que pueden tener asociados. En esta tarea es muy importante la experiencia previa del estimador y la disponibilidad de documentación de proyectos anteriores en los que se pueda basar la identificación de subsistemas.

Para garantizar que se tienen en cuenta todos los elementos necesarios y que todos los requisitos de usuario están relacionados con algún elemento a desarrollar (con lo que se garantiza que no hay ningún requisito sin cubrir), resulta especialmente útil la creación de matrices de trazabilidad elemento/requisito.

#### 8.1.1.2 Tarea GPI 1.2: Cálculo del Esfuerzo

Una vez identificados los elementos a desarrollar se utilizará la técnica de estimación apropiada para calcular el esfuerzo necesario para su desarrollo. Deben tenerse en cuenta también los trabajos que no están encaminados directamente al desarrollo de elementos de proyecto, pero que van a influir en el esfuerzo necesario para su realización, como las tareas de documentación y logísticas.

La estimación de coste y del esfuerzo no es una ciencia exacta, pues influyen demasiadas variables. Sin embargo pueden proporcionarse estimaciones con un grado de riesgo asumible.

Para la estimación tenemos varias opciones [PRESSMAN 2002]:



- Basar las estimaciones en proyectos similares ya terminados.
- Utilizar técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de coste y de esfuerzo del proyecto.
- Utilizar uno o más modelos empíricos para la estimación de coste y esfuerzo del software.

Desde un punto de vista ideal se aplican conjuntamente las técnicas indicadas, utilizando cada una de ellas como comprobación de las otras.

Existen herramientas automáticas de estimación que facilitan las tareas de estimación, y que son especialmente aconsejables cuando se combinan con una interfaz gráfica de usuario. En sistemas de este tipo se describen las características de la organización de desarrollo (por ejemplo, experiencia y entorno) y el software a desarrollar. De estos datos, se obtienen las estimaciones de coste y de esfuerzo en función de técnicas de descomposición y modelos empíricos.

En el caso de estimaciones de coste, que se obtiene a partir del esfuerzo, la estimación sólo será buena si los datos históricos utilizados como base son buenos. Si no existen datos históricos, la estimación del coste no tendrá una base estable para sustentarse.

Además de las técnicas propuestas por METRICA Versión 3 se propone también la utilización de COCOMOII

El resultado de esta tarea es la redacción del documento de Estimación de Esfuerzo Inicial.

No es objeto de este libro el detalla del cálculo del esfuerzo.

### 8.1.2 Actividad GPI 2: Planificación

El objetivo de esta actividad es definir y preparar las condiciones de trabajo, estableciendo recursos, fechas y costes, para lograr los objetivos que se persiguen con el proyecto.

La planificación establece fechas previstas para la realización del conjunto de actividades que lo componen, teniendo en cuenta que se deben emplear para ello unos recursos que implican unos costes, estimados inicialmente en la Actividad EVS 5: Valoración de las Alternativas, cuyo conjunto forma el presupuesto base para lograr el resultado



comprometido con el Cliente o Usuario. Así mismo deberán reflejarse hitos y calendario de entregas de productos al cliente.

#### 8.1.2.1 Tarea GPI 2.1: Selección de la Estrategia de Desarrollo

El objetivo de esta tarea es elegir la estrategia de desarrollo más adecuada al proyecto, esto es, el ciclo de vida que va a seguir el proyecto software. La estrategia de desarrollo determina el orden en que se van a llevar a cabo cada una de las actividades del proyecto.

La labor de escoger la estrategia a utilizar corresponde al Jefe de Proyecto. La decisión se toma en función de las características concretas del proyecto que se va a realizar, tales como su tamaño o su complejidad.

Las funciones principales de un ciclo de vida software son [CUEVAS 2002]:

- Determinar el orden de las fases y procesos involucrados en el desarrollo del software y su evolución incluyendo la explotación y el mantenimiento.
- Establecer los criterios de transición para pasar de una fase a la siguiente (productos intermedios). Todo ello incluye los criterios para verificar la terminación de la fase actual y los criterios para seleccionar e iniciar la fase siguiente.

Es esencial definir el ciclo de vida que debe seguir cada proyecto puesto que permite clasificar y controlar las distintas actividades para el desarrollo y mantenimiento del producto [CUEVAS 2002].

Algunos de los ciclos de vida que se pueden elegir son:

- Clásico o en cascada. El proyecto se considera como un todo dividido en distintos procesos: requisitos, análisis, diseño, implementación, etc. Cada proceso no comienza hasta que finaliza el anterior; así por ejemplo en un ciclo en cascada no puede comenzar el diseño hasta que no se da por terminado el análisis. Este ciclo de vida se utilizaba mucho en proyectos estructurados. Es adecuado cuando las necesidades del usuario están bien entendidas y documentadas, el usuario prefiere todas las funcionalidades en la primera entrega (no quiere entregas intermedias), o cuando el usuario prefiere retirar todo el sistema antiguo a la vez. No se debe utilizar cuando el sistema sea demasiado grande para hacerlo todo a la vez, el



sistema esté dividido en módulos independientes, o cuando sea probable que haya cambios rápidos en la funcionalidad o tecnología y cambien las necesidades [CUEVAS 2002].

- **Incremental.** Se divide el sistema en subsistemas independientes, con estructura, organización y objetivos diferentes. A su vez el equipo de proyecto se puede dividir en equipos especializados en cada uno de los subsistemas a desarrollar. Cada subsistema sigue su propio ciclo de vida, que normalmente será el clásico. A partir de la división del sistema, se realiza el resto del desarrollo como una secuencia de productos entregables en el que cada entrega incorpora una parte de la funcionalidad que se ha estipulado, hasta que en la última entrega se tiene el sistema completo. El sistema incremental es adecuado cuando las necesidades del usuario están bien entendidas y documentadas, el sistema sea demasiado grande para hacerlo todo a la vez y el sistema esté dividido en piezas lógicas. No se debe utilizar cuando las necesidades no estén bien definidas, sea probable que se produzcan cambios en la funcionalidad o la tecnología que cambien las necesidades, el usuario prefiera todas las funcionalidades en la primera entrega o el usuario prefiera retirar todo el sistema antiguo a la vez [CUEVAS 2002]
- **Evolutivo:** esta aproximación genera un prototipo funcional en los primeros procesos del proyecto, normalmente con herramientas de ayuda al desarrollo o generadores de código. El prototipo se va completando en sucesivas evaluaciones y revisiones, añadiendo nuevas funcionalidades y mejoras hasta cubrir los requisitos completamente. Este ciclo de vida se utiliza cuando las necesidades del usuario no han sido claramente identificadas. En ese caso se realiza un prototipo con la funcionalidad básica que se haya identificado, y se presenta al cliente que irá especificando las nuevas funcionalidades que necesita. Cuando se reciben nuevas especificaciones sobre un prototipo, es necesario revisar el análisis, diseño y construcción para entregar un nuevo prototipo que incluya las características convenidas con el cliente.
- **Híbrido:** contempla un desarrollo por subsistemas, que a su vez se desarrollan bajo una estrategia o enfoque distinto de los demás.



### 8.1.2.2 Tarea GPI 2.2: Selección de la Estructura de Actividades, Tareas y Productos

Métrica Versión 3 propone una serie de procesos que cubren el desarrollo completo de sistemas de información de toda índole, y será preciso adaptarla a cada proyecto concreto. Así por ejemplo habrá proyectos que no necesiten algunas actividades de análisis o diseño, o que no necesiten definir un plan de calidad o gestión de configuración porque ya exista un plan que resulte aplicable.

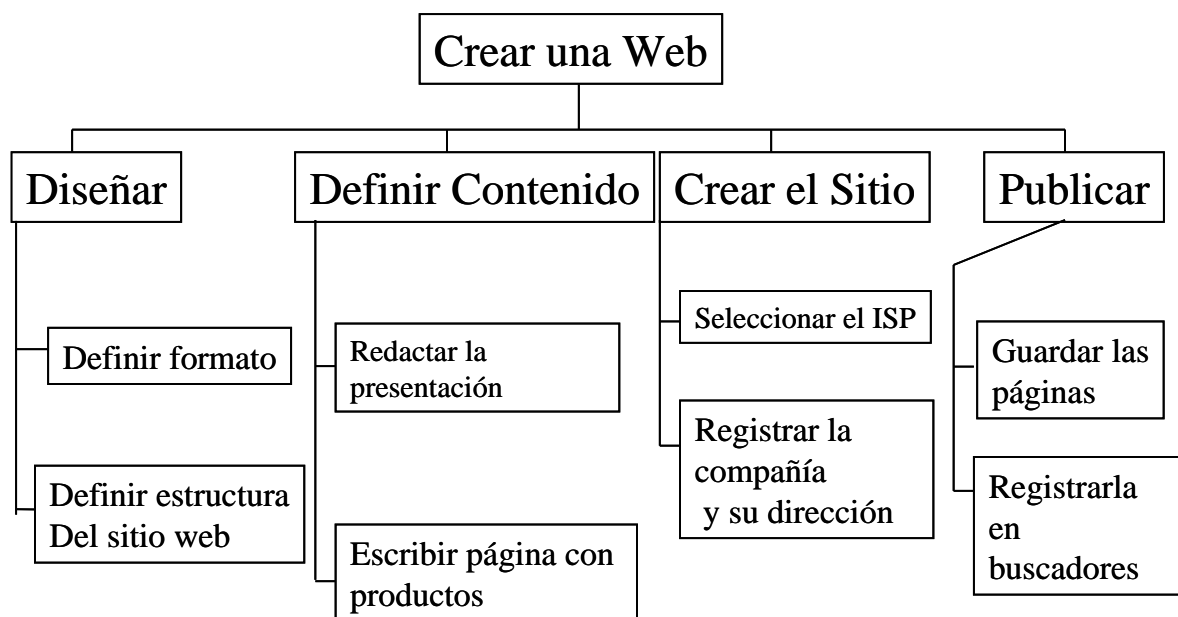
Antes de comenzar el proyecto se debe dividir en partes más pequeñas que se puedan manejar con facilidad, pues planificar el proyecto como un todo resultaría inmanejable y se correría el riesgo de no poder controlarlo.

En esta tarea se selecciona la estructura del proyecto, estableciendo los procesos principales de desarrollo de Métrica Versión 3 que lo integran. Para cada proceso se determinan las actividades y tareas a realizar, así como los productos a generar en función de las características concretas del proyecto.

Cuando los requisitos sean vagos e incompletos no se puede planificar, sólo puede construirse un calendario a partir de un entendimiento preciso y exacto de las necesidades del usuario. Por ello, el plan de proyecto necesita que los requisitos vagos e incompletos sean transformados en requisitos exactos y precisos [CUEVAS 2002], que permitan identificar las tareas que se deben llevar a cabo para satisfacerlos.

La descomposición del proyecto en las correspondiente subtareas da lugar a la creación del WBS (Work Breakdown Structure). El WBS es un diagrama a que muestra la descomposición jerárquica de las tareas que componen el proyecto. A este nivel no es necesario detallar el diagrama hasta el nivel máximo de detalle.





**Ilustración 7. Ejemplo de WBS**

Se propone la creación de un OBS (Object Breakdown Structure), que es un diagrama en el que se descompone el proyecto en las distintas tareas que hay que realizar, y para cada una de ellas se establecen los productos (informes, prototipos, ejecutables, etc.) que generarán.

La utilización de diagramas facilita la comprensión del problema y la detección de problemas con una simple mirada.

#### 8.1.2.3 Tarea GPI 2.3: Establecimiento del Calendario de Hitos y Entregas

A partir de las actividades, tareas y productos que se han identificado, se establecen los plazos de tiempo que se estiman para cada una de las actividades y tareas del proyecto, así como las fechas en las que se realizarán las distintas entregas que se estipulen con el cliente y las fechas en las que deben recibirse los productos o trabajos encargados a terceros. En las estimaciones de tiempos se deben tener en cuenta los márgenes necesarios en función de la planificación de riesgos que se haya adoptado para el proyecto.

También se establecen los hitos o puntos de control precisos para la gestión y seguimiento del desarrollo del proyecto. El hito marca lo que el proyecto debe alcanzar, no la forma en que debe llegar a ese objetivo. Al menos deberán figurar los de fin de proceso ya previstos en Métrica Versión 3. Los hitos son imprescindibles para no perder el control del



proyecto. En cada hito se revisarán los avances realizados y los errores que se hayan ido cometiendo. También se analizarán las desviaciones que se estén produciendo con respecto a la planificación que se ha establecido para el proyecto, verificando si se están cumpliendo los objetivos del mismo. Antes de continuar adelante, se deben resolver todos los problemas que hayan surgido.

Para la programación de tareas se pueden utilizar las técnicas PERT y GANTT.

Es fundamental tener en cuenta el calendario laboral que afecte al equipo del proyecto. Se deben tener en cuenta los periodos de vacaciones, días festivos, puentes oficiales y, en general, todos los días en los que no se puedan desempeñar las actividades que se van a planificar.

#### 8.1.2.4 Tarea GPI 2.4: Planificación Detallada de Actividades y Recursos Necesarios

Seguidamente se planifican en el tiempo las actividades y tareas, realizando la asignación de recursos necesaria en función de los distintos perfiles implicados. La planificación detallada de actividades y tareas, recursos y plazos, permite concretar con exactitud el plan de costes del proyecto.

Se deben tener en cuenta en la planificación las tareas relacionadas con el plan de calidad, el plan de gestión de configuración y el plan de gestión de riesgos, pues son tareas que se deben realizar y consumen tiempo y recursos.

En la definición de los recursos humanos es necesario identificar aquellas personas o perfiles que resulten conocidos de antemano y que deban participar en el proyecto. Se establece el equipo de trabajo para el proyecto y se establece el organigrama, también llamado RBS (Resource Breakdown Structure). Seguidamente se asignan las tareas a los miembros del equipo de trabajo. Para que una tarea finalice con éxito es importante asignarla un técnico capaz de desarrollarla, por lo que el Jefe de Proyecto debe estudiar muy bien cada tarea antes de su asignación y ser consciente de los conocimientos y capacidades de los componentes del equipo de proyecto.

En la planificación deben figurar las asignaciones realizadas, indicando el nombre del técnico, nombre y descripción de la tarea, esfuerzo estimado, fecha real de comienzo y fecha prevista de finalización.



Se informa a los integrantes del equipo de las características del proyecto, haciendo énfasis en sus características particulares: estándares de desarrollo diferentes de los habituales, y peculiaridades en materia de calidad, seguridad y gestión de la configuración.

Una vez que todos los miembros del equipo conocen el proyecto global, se comunica la asignación de trabajos a cada uno de los miembros.

Para la programación de tiempos y esfuerzos se utilizan técnicas de planificación basadas en datos de gestión de proyectos similares que se hayan realizado anteriormente, o en referencias externas. Para la programación de tareas se pueden utilizar las técnicas PERT y GANTT.

La ayuda de paquetes informáticos es muy importante en este aspecto, pues proporcionan aplicaciones específicas que permiten la automatización de la planificación a partir de los datos de actividades, fechas y recursos, proporcionando diagramas, y cálculos que facilitan la labor de planificación y previenen errores.

Es imprescindible tener en cuenta que esta planificación no es inamovible, y con toda seguridad se deberá re-planificar conforme se vaya avanzando en el proyecto, en la medida que se vayan concretando los riesgos que se hayan identificando en el plan de gestión de riesgos.

El resultado de esta tarea es la redacción del documento del plan de proyecto software.

#### 8.1.2.5 Tarea GPI 2.5: Presentación y Aceptación de la Planificación General del Proyecto

La planificación general del proyecto obtenida en la tarea anterior debe ser presentada ante el comité de dirección para que sea aprobada. No se puede comenzar ningún proceso hasta que no se haya aprobado la planificación del proyecto.

En el documento del Plan de Proyecto, en este punto se indica quién debe aprobar la planificación general del proyecto.

El módulo AYUD indicó en este punto lo siguiente:



El presente Plan de Proyecto será revisado y aprobado por el responsable del proyecto por parte del cliente y el responsable del proyecto por parte de **LogicAdvan**.

Es recomendable especificar más quién va a revisar y quién va a aprobar el documento, si es posible con nombre, apellidos y cargo que ocupa.

## ***8.2 Actividades de Seguimiento y Control***

El objetivo de la Gestión del Proyecto es que el proyecto se entregue en la fecha convenida, con el coste acordado y con la funcionalidad y calidad requerida por el cliente. El seguimiento y control del proyecto tiene como objetivo fundamental la vigilancia de todas las actividades de desarrollo del sistema. Es una de las labores más importantes en todo desarrollo de sistemas, ya que un adecuado control hace posible evitar desviaciones en costes y plazos, o al menos detectarlas cuanto antes.

En esta tarea se deben prestar atención a los indicadores identificados en el plan de gestión de riesgos que indiquen que se ha producido o se va a producir alguno de los riesgos que se han identificado. Cuando se detecta esta situación, es necesario llevar a cabo medidas correctoras destinadas a evitar que el riesgo se produzca, o bien paliar sus consecuencias a partir de los planes de contingencia que se hayan establecido.

Las Actividades de Seguimiento y Control de un proyecto se llevan a cabo a lo largo de todo el ciclo de vida, y se realizan a medida que se ejecutan las distintas tareas de los procesos que se llevan a cabo hasta el final del ciclo.

### ***8.2.1 Actividad GPS 1: Asignación Detallada de Tareas***

ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA INICIALMENTE DENTRO DE LA ACTIVIDAD GPI 2.4: PLANIFICACIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS NECESARIOS.

En ocasiones, al comienzo del proyecto no se conoce la magnitud de todas las tareas a realizar o no se dispone del equipo completo de trabajo. Conforme el proyecto va avanzando, el Jefe de Proyecto asignará personas a las tareas que no tengan una asignada, bien porque no estaba definida la tarea o porque en la planificación inicial no se pudo determinar el encargado de realizarla. Para la asignación de la tarea el Jefe de Proyecto debe



tener en cuenta las características de la tarea y las características de la persona o personas que la van a desempeñar, velando siempre por el cumplimiento del calendario previsto.

### 8.2.2 Actividad GPS 2: Comunicación al Equipo de Proyecto

ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA INICIALMENTE DENTRO DE LA ACTIVIDAD GPI 2.4: PLANIFICACIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS NECESARIOS.

Cuando se realiza una asignación de una tarea a una persona o grupo de personas, el Jefe de Proyecto debe comunicarlo al Equipo de Proyecto para que todos conozcan el trabajo que deben llevar a cabo.

### 8.2.3 Actividad GPS 3: Seguimiento de Tareas

Esta actividad tiene como objetivo el control de todas las tareas que están siendo desarrolladas, revisando con cada uno de los responsables cuál es su estado en el momento del seguimiento, su evolución previsible y los problemas que están encontraron para su desarrollo. Para ello se establece la realización de informes de seguimiento que recogen el estado de las tareas que se están realizando por cada miembro del equipo.

Conocer los productos que se deben generar en cada fase y su realización real, así como el porcentaje de avance de la documentación en un momento determinado, indica el estado de los productos en las diferentes fases.

### 8.2.4 Seguimiento de Recursos

Esta actividad tiene como objetivo el control de los indicadores que permiten seguir los recursos que se están utilizando en el proyecto. Este seguimiento permitirá detectar las deficiencias de recursos a la hora de realizar tareas concretas, así como gestionar los problemas que conlleva el trabajo con personas en el día a día.

#### 8.2.4.1 Recursos Humanos

En el proyecto hay un factor que es impredecible, y es el comportamiento de las personas. Durante la ejecución de un proyecto, se pueden producir situaciones personales que influyan en su rendimiento, a nivel individual (separaciones, enfermedades, cambios de trabajo, etc.) o a nivel de grupo (discusiones entre miembros del equipo, antipatías, etc.).



La gestión del personal es una labor importante, porque en el equipo del proyecto todos sus componentes deben “remar” en la misma dirección y apoyarse entre sí para lograr los objetivos marcados.

Además se debe asegurar que las personas que trabajan en el proyecto son competentes para realizar las tareas que les son asignadas.

[MONTENEGRO 2004] establece una serie de indicadores que se pueden tener en cuenta para la gestión de los recursos humanos:

- **Equipo de trabajo:** es necesario que las personas sean capaces de trabajar en equipo. Los equipos son más eficaces cuando se desarrollan fuertes relaciones en todos sus miembros, por lo que se necesita gestionar los objetivos de cada persona para centrarlos en un objetivo común. También es necesario un liderazgo apropiado, capaz de sacar lo mejor de cada miembro del equipo.
- **Motivación:** es importante mantener la motivación de los miembros del equipo, esto es, que todos los miembros se sientan satisfechos con su trabajo y vean cubiertas sus necesidades (económicas, posición social, posición en la empresa, responsabilidad, crecimiento y aprendizaje, logro de objetivos, etc.). Un trabajador motivado realizará su trabajo mejor y creará un mejor ambiente en el equipo de trabajo
- **Habilidades:** como ya se ha comentado en la asignación de tareas, se deben asignar las tareas a las personas que sean capaces de desarrollarlas y asignarles un tiempo suficiente y acorde con su capacidad.
- **Formación:** muy relacionado con la motivación y las habilidades se encuentra la formación. Se trata de desarrollar las habilidades y conocimientos del personal para realizar su trabajo de forma efectiva. Se debe establecer un plan de formación identificando los miembros del equipo que serán objeto de dicha formación, cuándo recibirán la formación, y los contenidos de los cursos. Con la formación se pretende cubrir los aspectos en los que el equipo no tiene preparación suficiente.



### 8.2.4.2 Recursos Materiales

Es necesario también realizar un seguimiento de los recursos materiales que necesita el proyecto, así como del entorno en el que se lleva a cabo el proyecto: condiciones ambientales de trabajo, funcionamiento de los equipos informáticos, etc. Realizar el seguimiento de recursos evitará la aparición problemas que perjudiquen el buen desarrollo proyecto.

### 8.2.5 Seguimiento de Costes.

Es prioritario conocer los indicadores que van a mostrar si el proyecto se está ajustando a los costes que se habían previsto inicialmente, o si por el contrario se están produciendo desviaciones a favorables o desfavorables.

Los indicadores de costes que establece [MONTENEGRO 2004] son:

#### 8.2.5.1 Costes derivados del personal

Se deben tener en cuenta los costes derivados de sueldos, horas extraordinarias, alimentación, transporte y formación. Los costes derivados de horas extraordinarias deben ser analizados profundamente pues pueden estar motivados por fallos en la estimación de recursos o la asignación de un perfil inadecuado a una tarea.

#### 8.2.5.2 Costes derivados por recursos materiales

No se computan los costes iniciales de hardware y software que se hayan realizado en la planificación, sino los costes de recursos materiales una vez iniciado el proyecto. Se consideran aquí la compra de hardware (ordenadores, dispositivos auxiliares), software, material de oficina, etc.

#### 8.2.5.3 Costes derivados de las actividades

Los costes de la actividad es la suma de los costes de recursos humanos y materiales que se han empleado para realizarla. Este indicador proporciona una visión más clara de la influencia de cada actividad en la evolución de los costes del proyecto. Esto permite identificar las actividades que son más costosas, produciendo desviaciones en el coste planificado. Se analizarán las causas que producen la desviación de costes en cada actividad.



#### 8.2.5.4 Costes acumulados

Este indicador muestra los costes acumulados por cada fase, es decir, la suma de los costes de las actividades componen cada fase. Nos muestra las desviaciones de costes que se están produciendo en cada una de las fases, pudiendo delimitar mejor el origen de las desviaciones que afectan al proyecto.

#### 8.2.6 Seguimiento de Clientes

La finalidad del seguimiento de los clientes es conocer si se están cumpliendo los requisitos y expectativas que tienen depositadas en el proyecto. En este apartado entendemos por clientes al grupo de personas que van a pagar el proyecto, y que no necesariamente son los que van a utilizarlo directamente.

Los indicadores a tener en cuenta para el seguimiento de los clientes según [MONTENEGRO 2004] son:

##### 8.2.6.1 Satisfacción Respecto al Equipo de Trabajo.

El contacto que tiene el cliente con la empresa se realiza habitualmente a través del equipo de trabajo. El equipo debe atender las necesidades del cliente y prestar un servicio adecuado al cliente para que este esté satisfecho no solo con el trabajo que se ha realizado, sino con la empresa y con las personas. Se debe conocer el estado de los clientes respecto al equipo mediante reuniones informativas, en el que muestren su grado de satisfacción con el equipo de trabajo en las diferentes fases del proyecto.

##### 8.2.6.2 Satisfacción del Cliente Respecto a la Tecnología

El cliente debe estar satisfecho con la tecnología utilizada para resolver el problema. Para ello se debe conocer su grado de satisfacción con respecto a la fiabilidad que perciba de la tecnología que se está utilizando, así como la confianza que tenga en la garantía y seguridad de que el sistema funcione cuando le sea entregado.

##### 8.2.6.3 Participación del Cliente en el Proyecto

Sin la participación del cliente, es casi imposible conseguir que el proyecto salga adelante. Por ello es imprescindible que el cliente participe en el proyecto, mostrando sus necesidades y sus puntos de vista respecto a las soluciones que se están aportando. La medida





que se puede utilizar para evaluar la participación del cliente en el proyecto es el número de horas en las que el cliente ha participado en el mismo. Si el cliente no participa resultará imposible saber si se están cumpliendo sus requerimientos.

#### 8.2.6.4 Participación del Cliente en el Incremento de Requisitos

Cuando se produce un cambio en los requisitos, puede ser necesario modificar la planificación del proyecto, produciéndose desviaciones en el plazo de entrega y en el coste. El cliente debe estar al tanto de las modificaciones de los requisitos que se están produciendo, para que comprenda las causas de las modificaciones de plazo y coste que se produzcan durante el desarrollo del proyecto.

#### 8.2.7 Seguimiento de Usuarios

Para que el proyecto tenga éxito no solo es necesario satisfacer las necesidades y expectativas del cliente que paga el nuevo sistema, sino que también hay que satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios del sistema, es decir, las personas que diariamente van a utilizarlo en su trabajo. Es necesario involucrar a los usuarios en el ciclo de vida del proyecto, pues si el resultado final no cubre sus necesidades el proyecto fracasará.

Los indicadores de satisfacción de usuarios con el sistema son según [MONTENEGRO 2004]:

##### 8.2.7.1 Interfaz de Usuario.

Uno de los puntos en los que debe estar satisfecho el usuario es el interfaz de usuario. La insatisfacción del usuario con la interfaz produce modificaciones que involucran incrementos de tiempo y de coste respecto a la planificación inicial del proyecto. Un indicador a utilizar es el porcentaje de desviación de tiempo y de coste producido por los cambios en la interfaz de usuario propuestos por el usuario.

##### 8.2.7.2 Satisfacción del Usuario Respecto al Equipo del Proyecto

Al igual que sucede con el cliente, el equipo de trabajo es la cabeza visible de la empresa para los usuarios. Una buena relación del usuario con el equipo facilitará las tareas de toma de requisitos, y mejorará el feedback necesario para poder ajustar el nuevo sistema a sus necesidades reales. Para medir el grado de satisfacción se realizan reuniones con los



usuarios en las que puedan mostrar libre y abiertamente una valoración del equipo del proyecto.

### 8.2.7.3 Participación del Usuario

La participación del usuario aumentará las posibilidades de éxito de la implementación y facilitará la futura aceptación del sistema. Si el usuario ha estado implicado en el proceso de desarrollo, los resultados serán reconocidos, en parte, como propio. Además minimiza la posibilidad de aparición de no conformidades, pues el usuario ha participado en la creación del sistema y ha ido dando el visto bueno a las evoluciones del mismo. Especial relevancia adquiere la participación del usuario en la creación de la interfaz de usuario para evitar la resistencia al cambio y modificaciones por no cubrir sus necesidades. Una forma de mostrar que se están atendiendo sus comentarios es mostrarles en cada reunión los cambios que se han producido en base a sus peticiones.

La forma de medir la participación del usuario es a través del número de reuniones a las que ha asistido y el número de horas que ha participado en cada una de las fases del proyecto.

### 8.2.8 Tarea GPS 11.3: Elaboración del Informe de Seguimiento

ESTA TAREA HA SIDO REUBICADA PARA QUE APAREZCA JUNTO A LAS ACTIVIDADES Y TAREAS QUE PROPORCIONAN LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA ELABORAR EL INFORME DE SEGUIMIENTO

El seguimiento se lleva a cabo revisando el estado de cada tarea con el miembro del equipo asignado para su realización y verificando su estado con los responsables de dichas unidades de trabajo.

El documento del Informe de Seguimiento tendrá los siguientes puntos:



- 1 Objetivo
- 2 Alcance
- 3 Desarrollo
  - 3.1 Actividades realizadas
  - 3.2 Actividades en marcha
  - 3.3 Actividades a comenzar
  - 3.4 Grado de avance en el proyecto
- 4 Recursos empleados
- 5 Retrasos
- 6 Análisis de riesgos
- 7 Planificación
- 8 Conclusiones
- 9 Anexos: Hojas de imputación de horas del periodo

El responsable de cada tarea informará de la fecha de comienzo de cada actividad, el tiempo empleado hasta el momento en su realización, la apreciación del tiempo que le queda para terminarla, el tanto por ciento de avance sobre el total y los problemas o incidencias encontradas. Para calcular el porcentaje de avance, el responsable de la ejecución de una tarea no debe tener en cuenta el esfuerzo previsto para su realización, sino el tiempo empleado y su apreciación del tiempo que le queda para terminarla. Toda la información relativa a los tiempos dedicados a las actividades del proyecto, porcentajes de avance y el resto de la información individual necesaria para el seguimiento del proyecto, será incluida por cada miembro del equipo en una hoja de imputación de horas. La hoja de imputación de horas es un documento en el que cada miembro del equipo indica el tiempo que ha dedicado al proyecto, en qué actividades lo ha empleado, el grado de avance de dicha actividad, y toda la información con respecto a su trabajo que se considere necesaria.

A continuación se muestra un ejemplo de la representación del avance del proyecto del módulo AYUD:

9. Gestión del Proyecto		Revisión de Métrica Versión 3

Grado de Avance del Proyecto		
ACTIVIDADES	PREVISTO	REALIZADO
<b>Gestión de Planificación Inicial</b>		
Elaboración del Plan de Gestión de Calidad	100%	100%
Elaboración del Plan de Gestión de Configuración	100%	100%
Elaboración de la Oferta de Prestación de Servicios	100%	100%
Elaboración del Folleto de la Empresa	100%	100%
Elaboración del Plan del Proyecto	100%	100%
Elaboración del Documento de Estimación de Esfuerzo inicial	100%	100%
<b>Análisis de Sistema de Información</b>		
Elaboración del Documento de Análisis del Sistema	100%	100%
<b>Diseño del Sistema de Información</b>		
<b>Elaboración del Documento de Diseño del Sistema</b>		
Definición, Verificación y Aceptación de la Arquitectura	97%	97%
Diseño de casos de uso y de clases del sistema	97%	97%
Generación de Especificaciones de Construcción(Diseño detallado)	97%	97%
Especificación Técnica del Plan de Pruebas y de Requisitos de Implantación	97%	97%
Generación del Documento de Diseño del Sistema de Información	97%	97%

#### Ilustración 8. Ejemplo de Avance en las Tareas

A partir de la información obtenida del equipo de desarrollo en las hojas de imputación de horas, el Jefe de Proyecto realiza el informe de seguimiento en el que incluye



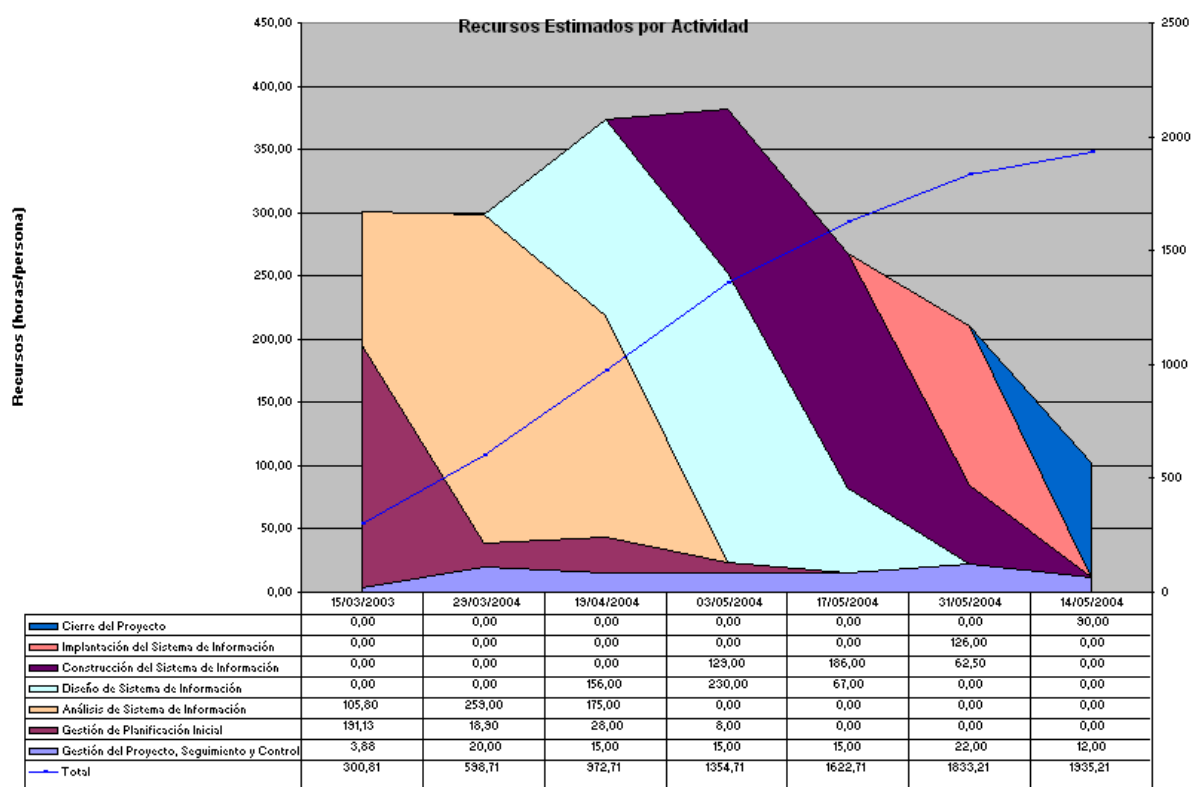
las actividades que se han realizado, las actividades que están en marcha, las actividades que restan por comenzar y estimará el grado de avance en el proyecto.

Periodo de Seguimiento Quincenal: Virginia Fuentes			
Actividad	Horas Previstas	Horas Reales	Desviación
Elaboración del Documento de Diseño del Sistema	0	9,67	-9,67
Elaboración del Documento de Diseño del Sistema con Código Desarrollado	16,00	42,58	-26,58
Elaboración del Documento de Implantación del Sistema	20,00	0,00	20,00
Elaboración de Actas de Reunión con el Cliente	1,00	1,49	-0,49

**Tabla 13: Periodo entre Informes Virginia Fuentes**

En dicho informe indicarán los recursos que se han empleado hasta el momento e indicará las incidencias y desviaciones, tanto positivas como negativas, encontradas por el equipo de desarrollo.

En la página siguiente se muestra una gráfica con la utilización de recursos del módulo AYUD.



### Ilustración 9. Ejemplo de Gráfico de Utilización de Recursos

Se deben reflejar en el informe las medidas realizadas sobre los indicadores sobre los usuarios, clientes, cambios de requisitos, costes y utilización de recursos. Estos indicadores pueden servir de advertencia para prevenir futuros problemas y deben ser analizados para comprobar la buena marcha del proyecto.

En el informe de seguimiento se realizará un análisis de los riesgos que se hayan producido o que puedan producirse en la fase en la que se encuentra el proyecto, analizando los indicadores que se hayan establecido para detectar la aparición de cada uno de los riesgos.

Cuando se detecte la aparición de un riesgo se tomarán las medidas correctoras que se hayan identificado, adoptando las medidas que indiquen en los planes de contingencia y actualizando la planificación.

Se incluirán en el informe las incidencias que se hayan producido durante el periodo de tiempo que cubre, y se detallarán las solicitudes de cambio y su resolución, si se hubiera producido a fecha del informe.



Finalmente se revisará la planificación que se realizó, comparándola con el avance real y el avance estimado del proyecto, y se realizarán los ajustes que se consideren necesarios. Cualquier cambio deberá ser consensuado con las personas y grupos afectados.

El Jefe de Proyecto escribirá las conclusiones que se desprendan del estudio de la situación del proyecto, y adjuntará las hojas de imputación de horas del equipo de proyecto. En las hojas de imputación de horas se indicarán las actividades que ha realizado cada uno de los componentes del equipo de trabajo y el tiempo que ha dedicado. Estas hojas se pueden completar con porcentajes de evolución de actividades.

Un ejemplo de conclusiones del módulo AYUD es el siguiente

Se observa una pequeña desviación entre las horas realizadas y las estimadas, siendo mayor las estimadas, aunque esto no significa un retraso en las entregas de los productos.

Por el contrario, existe un avance en actividades que todavía no debían comenzar y se han empezado a realizar en el presente periodo, considerándose un avance. Aunque exista un retraso en la fase de construcción, hay un adelanto de actividades de otras fases lo que conlleva que no hay retrasos significativos a considerar.

En función de las características del proyecto y la fase del ciclo de vida en la que se encuentre, se determinará cada cuánto tiempo es necesario realizar un informe de seguimiento. A la hora de establecer estos periodos de tiempo entre informes de seguimiento, es necesario tener en cuenta que si se realizan cada poco tiempo no servirán de mucho porque no habrá casi diferencias con el anterior, mientras que si se realizan cada mucho tiempo no se podrán detectar las desviaciones que se estén produciendo. Normalmente es suficiente con realizarlo quincenalmente, aunque se puede realizar semanalmente cuando se encuentre en una fase crítica del proyecto o cuando la duración del proyecto es corta y el tiempo es crítico.



### **8.2.9 Actividad GPS 12: Reuniones de Seguimiento**

ESTA ACTIVIDAD HA SIDO REUBICADA PARA QUE APAREZCA JUNTO A LAS ACTIVIDADES Y TAREAS QUE PROPORCIONAN LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA ELABORAR EL INFORME DE SEGUIMIENTO

Las reuniones de seguimiento pueden ser de dos tipos: internas o externas. Las reuniones internas son las que se producen entre el Jefe de Proyecto y el equipo del proyecto. Las externas se producen entre el Jefe de Proyecto y el comité de seguimiento, que estará compuesto por representantes del cliente, de los usuarios y del resto de partes interesadas en el proyecto.

La finalidad de las reuniones de seguimiento es presentar la información sobre la marcha del proyecto y estudiar las posibles desviaciones e incidencias, tomando decisiones o adquiriendo compromisos para determinar y realizar las acciones apropiadas que resuelvan dichas desviaciones o incidencias.

Las reuniones externas tienen por objeto informar al comité de seguimiento de la marcha del proyecto, exponiendo y aclarando todos los puntos del informe de seguimiento en el periodo, haciendo hincapié en la información relativa a las incidencias encontradas, ya que muchas tendrán su origen en el cliente o el usuario. A través de las reuniones externas el cliente y el usuario son informados del estado del proyecto. También en estas reuniones, el cliente puede exponer su visión del proyecto, dando a conocer su satisfacción o insatisfacción con el proceso de desarrollo del sistema.

### ***8.3 Gestión de Incidencias***

Las incidencias son aquellos hechos inesperados y anómalos que se presentan durante la realización de las actividades y tareas del proyecto, y que producen desviaciones en la planificación. Ejemplos de incidencias son retrasos en la entrega de un software que se necesitaba para desarrollar el nuevo sistema, fallos en la infraestructura, enfermedad de un miembro del equipo del proyecto, etc.





### 8.3.1 Actividad GPS 4: Análisis y Registro de las Incidencias


#### 8.3.1.1 Tarea GPS 4.1: Analizar el impacto

Una vez que la incidencia se ha producido es fundamental conocer las tareas que se van a ver afectadas por ella, en mayor o menor grado, para poder evaluar el coste que va a suponer. Para ello ha de realizarse un estudio cuidadoso de todos los trabajos que puedan verse implicados, directa o indirectamente, como consecuencia de cualquier problema y que tendrán que volverse a realizar.

Una vez identificadas las tareas a las que afecta la incidencia se evalúa su impacto en términos de: horas necesarias para resolverla, retrasos previstos, recursos afectados, pérdidas económicas, etc.

El impacto ha podido ser ya estimado en el plan de gestión de riesgos, en caso de que la incidencia se hubiera previsto.

El impacto puede suponer la realización de un cambio. Para ello se utilizarán solicitudes de cambios que serán registradas de acuerdo con el Plan de Gestión de Configuración. En la página siguiente se muestra el formato propuesto:

9. Gestión del Proyecto			Revisión de Métrica Versión 3
<b>SOLICITUD DE CAMBIOS</b>			
<i>Cliente</i>			<i>Solicitud N°</i>
<i>Proyecto</i>			
<i>Código Proyecto</i>		<i>Fecha Solicitud</i>	
<i>Tipo de Incidencia</i>			
<i>Comportamiento Erróneo</i>	<i>Modificación de Requisitos</i>	<i>Recursos Insuficientes</i>	<i>Otros Motivos</i>
<i>Descripción del Cambio</i>			<i>Prioridad</i>
			<i>Baja</i>
			<i>Media</i>
			<i>Alta</i>
<i>Autor de la solicitud</i>			<i>Firma</i>
<i>Lista de Distribución</i>			

**Tabla 14: Formato de solicitud de cambios**



### 8.3.1.2 Tarea GPS 4.2: Propuesta de Solución de la Incidencia.

Dependiendo del tipo de incidencia se plantean posibles alternativas de solución, por ejemplo incorporar más miembros al equipo de proyecto, asumir el retraso que pueda ocasionar su resolución compensándolo con la realización de tareas en un tiempo inferior al previsto, cambiar la estrategia si se trata de una incidencia grave, etc.

El Jefe de Proyecto elegirá entre las alternativas propuestas la forma de solucionar la incidencia, designando en su caso al miembro o miembros del equipo de proyecto encargados de realizar los trabajos que conlleve su resolución.

Si la incidencia se consideró en el Plan de Gestión de Riesgos, se adoptarán las medidas que se indiquen en el plan de contingencia para dicha incidencia.

De acuerdo con la solución adoptada se revisará y ajustará la planificación del proyecto.

Con la solución adoptada se rellena un documento con la decisión que se ha adoptado para resolver el problema. Se muestra en la página siguiente el modelo utilizado por el módulo AYUD.

9. Gestión del Proyecto		Revisión de Métrica Versión 3

INFORME DE SOLICITUD DE CAMBIO		
<b>Cliente</b>		
<b>Solicitud N°</b>		
<b>Proyecto</b>		
<b>Código Proyecto</b>	<b>Fecha de Estudio</b>	
<b>Resultado del Estudio</b>		
<i>Cambio aceptado</i>		
<i>Cambio no aceptado</i>	<b>Motivos</b>	
<b>Coste del Cambio</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Recursos</b>	<b>Acciones</b>
<b>Responsable del Comité de Cambios</b>		<b>Jefe del Proyecto</b>
<b>Firma</b>		<b>Firma</b>

**Tabla 15. Formato del informe de solicitud de cambio**



### 8.3.1.3 Tarea GPS 4.3: Registrar la Incidencia

El objetivo de esta tarea es doble. Por una parte al registrar los sucesos que han afectado a un proyecto sirven de referencia en el futuro para tener en cuenta los riesgos producidos, de forma que se adopten las medidas necesarias para que no vuelvan a producirse. Por otra parte el registro de la incidencia sirve para que los costes derivados de dicha incidencia sean imputados a quién corresponda.

Al registrar la incidencia se deja constancia de todos aquellos sucesos que han dificultado o imposibilitado el desarrollo normal del sistema. Se pretende con ello documentar los retrasos generados en el desarrollo del proyecto y los motivos que los han provocado, evitándose una imputación indebida como consecuencia de las incidencias y que el responsable directo o indirecto de la anomalía tome las medidas necesarias para evitar que se repitan.

Toda incidencia producida durante el proyecto se documenta siguiendo las directrices que marque el Plan de Gestión de Configuración.

## 8.4 *Gestión de Cambios*

Los cambios de requisitos constituyen el último recurso al que acudir para resolver un problema. Se trata de un caso que, en principio, no se debería producir en la mayor parte de los casos, pues la metodología promueve la participación de los usuarios desde el comienzo del proyecto y dan su aprobación a todos los requisitos que se van generando. Sin embargo, nunca se está libre de los errores u omisiones, o de cambios imprevistos en el entorno que propicien el cambio en los requerimientos.

En todo caso, si se solicitan cambios en los requisitos deben plantearse al Comité de Seguimiento. El comité deberá estudiar el impacto del cambio en la planificación y el coste asociado, antes de decidir su aprobación o denegación. Los acuerdos alcanzados se registrarán mediante actas.

La Gestión del Proyecto precisa de un mecanismo formal que analice el tratamiento que se aplicará en el caso de que surjan variaciones en los requisitos o nuevos requerimientos durante el desarrollo del sistema, con posterioridad a la especificación de requisitos de usuario y software.



Las siguientes actividades buscan asegurar que, cuando existan cambios en los requerimientos, su impacto en el proyecto pueda cuantificarse y acordarse con el cliente o usuario en cuanto a plazo, esfuerzo y compensación económica si corresponde.

#### 8.4.1 *Personas Implicadas en el Cambio de Requisitos*

El cambio de requisitos no puede ser solicitado por cualquier persona, por lo que se debe establecer quién puede cambiar los requisitos. También se debe establecer quién debe revisarlos y quién debe aprobarlos.

Se debe realizar un seguimiento los requisitos que una persona ha cambiado, modificado o le ha sido rechazado. Además es necesario controlar el número de requisitos que se han modificado por fase durante el ciclo de vida y quiénes han participado en cada uno de los cambios.

#### 8.4.2 *Actividad GPS 5: Petición de Cambio de Requisitos*

ESTA ACTIVIDAD MUESTRA DIRECTAMENTE LA TAREA QUE SE DEBE REALIZAR, POR LO QUE NO PROCEDE SU DESCOMPOSICIÓN.

El usuario formula una petición de cambio de los requisitos iniciales, que hace llegar al Jefe de Proyecto. Esta petición debe ser tan expresiva y completa como sea posible para facilitar la labor de análisis y evaluación.

Cuando el Jefe de Proyecto recibe una Petición de Cambio debe registrarla de inmediato, de forma que no pueda pasar desapercibida. Las normas de registro estarán especificadas en el Plan de Gestión de Configuración para el proyecto.

Se propone la utilización de una plantilla similar a la indicada en la Tarea GPS 4.1: Analizar el impacto para realizar solicitudes de cambio. También se pueden encontrar formatos de solicitudes en [CUEVAS 2002] páginas. 165-167.

#### 8.4.3 *Actividad GPS 6: Análisis de la Petición de Cambio de Requisitos*

Una vez que se ha recibido una petición de cambio de requisitos se debe estudiar y emitir una resolución, tomando en consideración todas las consecuencias que producirá dicho cambio.



#### 8.4.3.1 Tarea GPS 6.1: Estudio de la Petición de Cambio de Requisitos

El jefe de proyecto entrega la petición de cambio al equipo del proyecto para su estudio. Se designará un miembro del equipo encargado de mantener entrevistas con el usuario para aclarar todas las dudas y poder realizar un análisis completo.

#### 8.4.3.2 Tarea GPS 6.2: Impacto de la Petición de Cambio de Requisitos

Una vez conocidas las nuevas necesidades, el Equipo de Proyecto, por medio de sus analistas, realizará un análisis de alto nivel de los nuevos requerimientos y un diseño a grandes rasgos, ya que es necesario contemplar ambos para poder estimar adecuadamente el esfuerzo de desarrollo que conlleva. Esto supondrá cambios en la planificación del proyecto, que deberán ser negociadas con los interesados.

#### 8.4.3.3 Tarea GPS 6.3: Estudio de las Alternativas y Propuesta de Solución

A partir del estudio de impacto del cambio realizado en la tarea anterior, se estudian las posibles alternativas de solución, considerando para cada alternativa los recursos, esfuerzo, tiempo y coste que supone, presentando para su aprobación la que se estime más adecuada.

#### 8.4.4 Actividad GPS 7: Aprobación de la Solución

Esta actividad tiene como objetivo que los responsable consideren la solución propuesta y se decida sobre la procedencia o improcedencia del cambio de requisitos.

##### 8.4.4.1 Tarea GPS 7.1: Aprobación de la Solución

Es necesario que el Comité de Seguimiento esté de acuerdo con los costes que el cambio va a asociar y con la dilatación que se producirá en los plazos de entrega. Cuando se aceptan cambios significativos en los requisitos, hay que renegociar compromisos con las partes implicadas: dirección, cliente final y clientes intermedios [CUEVAS 2002].

Como consecuencia de esta evaluación pueden darse cuatro posibilidades:

- El Comité de Seguimiento rechaza la petición. En este caso la petición se archiva como rechazada indicándose los motivos.



- El Comité de Seguimiento estima que la petición es necesaria pero que el coste o la dilatación son excesivos. Se pide al Equipo del Proyecto que revise las condiciones.
- El Comité de seguimiento aprueba la petición. En este caso se desarrolla como se había previsto.
- El Comité de Seguimiento aprueba la petición pero decide aplazar su desarrollo hasta otro momento.

#### 8.4.5 Actividad GPS 8: Estimación del Esfuerzo y Planificación de la Solución

Una vez aprobada la petición de cambio de requisitos y antes de iniciar el desarrollo de la solución, es preciso estimar con mayor detalle el esfuerzo que el cambio supone y planificar las actividades necesarias para la realización del cambio de requisitos.

##### 8.4.5.1 Tarea GPS 8.1: Estimación de Esfuerzo para el Cambio

A partir de la solución que se ha negociado, es necesario hacer una estimación del esfuerzo requerido para llevarlo a cabo con mayor detalle. La estimación depende de los siguientes factores:

- La parte del sistema que hay que modificar está totalmente desarrollada.
- La parte del sistema que hay que modificar está parcialmente desarrollada.
- La parte del sistema está sin desarrollar.

##### 8.4.5.2 Tarea GPS 8.2: Planificación de los Cambios

Una vez hecha la estimación del esfuerzo es necesario planificar las actividades necesarias para la realización del cambio, utilizando la técnica de planificación más apropiada. En consecuencia se actualiza la planificación del proyecto con las nuevas tareas a realizar.





#### 8.4.6 Actividad GPS 9: Registro del Cambio de Requisitos

##### 8.4.6.1 Tarea GPS 9.1: Registro del Cambio de Requisitos

Al registrar el cambio de requisitos se deja constancia de la solución adoptada en respuesta a la solicitud de cambio de requisitos. Se pretende con ello documentar en detalle su impacto en el desarrollo del proyecto.

Se debe mantener un control de versiones en los requisitos, para evitar que surja el caso en el que se está trabajando con requisitos desfasados. Toda modificación de un requisito supondrá un incremento en el número de versión, según indique el Plan de Gestión de Configuración para el proyecto.

La traza de requisitos implica documentar todas las dependencias y relaciones entre los propios requisitos y con los restantes elementos del sistema de información [Montenegro 2004]. La trazabilidad de requisitos servirá para comprobar que los productos que se vayan generando durante el desarrollo del proyecto, cubren las necesidades que marcan dichos requisitos.

Debe ser posible hacer la traza de cada requisito desde su inicio hasta el diseño y la codificación que implanta ese requisito [CUEVAS 2002], así como poder localizar los casos de prueba que verifiquen que ese requisito está cubierto por el sistema. También debe ser posible la trazabilidad inversa de los requisitos, es decir, que debe ser posible hacer la traza desde cualquier punto de las fases hasta alcanzar el requisito [CUEVAS 2002].

Para mantener la traza de requisitos se utilizarán matrices de trazabilidad. A continuación se muestra una tabla de ejemplo:

Elementos Requisitos	Elemento1	Elemento2	Elemento3	Elemento N
Requisito1	X		X	
Requisito2		X	X	
RequisitoN	X		X	X

**Tabla 16. Ejemplo de Trazabilidad de Requisitos.**



## ***8.5 Gestión de Finalización de Tareas***

### ***8.5.1 Actividad GPS 10: Finalización de la Tarea***

Esta actividad se desarrolla en el momento en el que se concluye la realización de una tarea.

#### **8.5.1.1 Tarea GPS 10.1: Comprobación de la Tarea**

El miembro del equipo de proyecto al que se ha asignado el desarrollo de una tarea es quien está en disposición de darla por concluida, reflejando en un documento la fecha de finalización y el esfuerzo real empleado.

Cuando se considera que una tarea ha sido finalizada se deben realizar las comprobaciones encaminadas a verificar que la tarea ha finalizado correctamente, que se han cumplido con los requerimientos del usuario y que se ha producido la documentación establecida.

### ***8.5.2 Actividad GPS 13: Aceptación (de las tareas)***

La aceptación interna consiste en la verificación por parte del Equipo del Proyecto del cumplimiento de las especificaciones de un conjunto de tareas. Este es un paso previo a la aceptación por parte del cliente, interno o externo, que debe irse reiterando a medida que se completan actividades y tareas que deban ser aceptadas externamente.

Como se verá a lo largo del presente proyecto, al menos se realizarán aceptaciones en:

- Actividad ASI 11: Aprobación del Análisis del Sistema de Información
- Actividad DSI 12: Aprobación del Diseño del Sistema de Información..
- Actividad CSI 9: Aprobación del Sistema de información
- Actividad IAS 9: Presentación y Aprobación del Sistema.

Además se tendrán en cuenta las verificaciones y revisiones que la organización establezca en el Plan de Aseguramiento de Calidad.



#### 8.5.2.1 Tarea GPS 13.1: Verificación de Aceptación Interna

El jefe de proyecto debe verificar personalmente que los resultados de las actividades son los esperados. En este caso deberá expresar su aceptación en el acta correspondiente, que será archivada según lo establecido en el Plan de Gestión de Configuración.

### ***8.6 Actividades de Finalización del Proyecto***

No se puede dar por terminado el proyecto hasta que el cliente o usuario no han expresado su conformidad por el mismo.

Es posible que el Sistema de Información se aceptado aún cuando exista alguna reserva de menor importancia que deberá ser solventada: el jefe de proyecto será el encargado de verificar que esto es así.

Cuando un proyecto concluye es necesario realzar las tareas asociadas al cierre del proyecto.

#### ***8.6.1 Actividad GPF 1: Cierre del Proyecto***

Esta actividad consiste en resumir los datos del proyecto, en cuanto a funcionalidad, tecnología, equipo técnico, formación recibida, experiencias, logros, problemas encontrados y, en general, cualquier dato que el Jefe de proyecto considere de interés. Hay que tener en cuenta que esta información tiene la finalidad de servir de apoyo a proyectos futuros, aprovechando las experiencias adquiridas y tratando de evitar incurrir en los mismos errores.

El objetivo de esta actividad es concluir el proyecto, para lo que será necesario registrar toda la información que aún no lo esté, realizar el balance final del proyecto y extraer toda la documentación para archivarla adecuadamente, según las directrices del Plan de Gestión de Configuración.

##### **8.6.1.1 Tarea GPF 1.1: Inclusión en Histórico de Proyectos**

El Histórico de Proyectos es esencialmente una base de datos donde se recoge la información importante de todos los sistemas que se desarrollan en una organización, lo que en Ingeniería del Software se denomina métricas de gestión de proyectos. Esta base de datos debe servir de referencia para los nuevos proyectos, ya que contendrá información que podrá ser consultada y facilitará posteriores desarrollos. Al mismo tiempo, proporcionará



información de los elementos que puedan ser reutilizados en otros proyectos, indicándose el lugar dónde se encuentren.

A modo de ejemplo se propone incluir en el Histórico de proyectos información sobre:

- Plataforma tecnológica utilizada.
- Metodologías utilizadas.
- Rutinas y módulos generales empleados.
- Aspectos funcionales del sistema.
- Incidencias dignas de mención.
- Organización del proyecto.

En esta actividad se genera también el documento Histórico de Proyecto, que resume los aspectos más destacados de la ejecución del proyecto, para poder consultarlo en el futuro. Este documento se detalla en el punto 13 Documento Histórico de Proyecto.

#### 8.6.1.2 Tarea GPF 1.2: Archivo de la Documentación de Gestión del Proyecto

Cuando el proyecto esté totalmente terminado y aceptado por el cliente o usuario, será el momento en el que toda la documentación de gestión del proyecto será ordenada y archivada. Así mismo se registrará la versión que se ha puesto en producción en el sistema de gestión de configuración.

## 9 Análisis del Sistema de Información

El objetivo del Análisis del Sistema de Información es obtener una especificación detallada del sistema que se va a construir. Así mismo, el análisis servirá como base para el posterior diseño del sistema.

La fase de análisis es la fase de definición del problema. En esta fase no se pretende solucionar el problema del que surge la necesidad del sistema. Se trata captar las necesidades que debe resolver y modelar el problema utilizando distintas técnicas, en función de las características del proyecto, para posteriormente en el diseño del sistema resolverlo.

Métrica Versión 3 propone distintas actividades para llevar a cabo el Análisis del Sistema, tanto en desarrollos estructurados como en desarrollos orientados a objetos.

En determinadas tareas del proceso de análisis deben participar también los usuarios del sistema. Las personas que tienen un interés en la salida del producto son llamados sus interesados (stakeholders), a los que también nos referimos como usuarios [BRAUDE 2001]. Es necesario definir los usuarios que deben participar en este proceso, determinando los perfiles, las responsabilidades que tendrán en el proceso y la dedicación al proceso necesaria. La participación de los usuarios es especialmente relevante para el establecimiento de requisitos y la especificación detallada del nuevo sistema.

Normalmente la participación de los usuarios se realiza a través de reuniones de trabajo. En estas reuniones se aplican distintas técnicas en función de las características del proyecto, las características de los usuarios y la finalidad de la sesión de trabajo concreta.

La participación del usuario en la toma de requisitos es fundamental para garantizar que el sistema va a cumplir con sus necesidades, evitando las no conformidades.

Es recomendable la definición de un glosario de términos del ámbito de negocio. El glosario es un conjunto de definiciones general, común a todo el proceso de análisis y que puede ser utilizado en cualquier tarea, incluso en procesos posteriores. Este glosario permitirá conseguir mayor precisión en la especificación del sistema de información. Además facilitará la comprensión de los modelos y documentos generados a personas que no hayan participado en el proceso o a los propios analistas cuando consulten dicha documentación.

El resultado del análisis será un documento llamado Análisis del Sistema de Información, en el que se recoge el resultado de todas las actividades y tareas que se realizan durante este proceso. Se propone el siguiente índice para el documento:

1	INTRODUCCIÓN
1.1	Objetivo
2	ACTIVIDAD ASI 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA
2.1	Tarea ASI 1.1: Determinación del Alcance del Sistema
2.2	Tarea ASI 1.3: Especificación de Estándares y Normas
2.2.1	Restricciones Generales
2.2.2	Supuestos y Dependencias
2.2.3	Entorno Operacional
2.3	Tarea ASI 1.4: Identificación de los Usuarios Participantes y Finales
3	ACTIVIDAD ASI 2: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS
3.1	Tarea ASI 2.1: Obtención de Requisitos
3.1.1	Requisitos funcionales
3.1.2	Requisitos de rendimiento
3.1.3	Requisitos de interfaz
3.1.4	Requisitos de recursos
3.1.5	Requisitos de verificación
3.1.6	Requisitos de aceptación
3.1.7	Requisitos de documentación
3.1.8	Requisitos de portabilidad
3.2	Tarea ASI 2.2: Especificación de Casos de Uso
3.3	Tarea ASI 2.3: Análisis y validación de Requisitos
3.4	Tarea ASI 2.4 (ASI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad Requerida en el Proceso de Análisis del Sistema de Información

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

3.5 Tarea ASI 2.5 (ASI-SEG 3.1): Actualización del Plan de Pruebas

4 ACTIVIDAD ASI 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS

4.1 Tarea ASI 3.1: Determinación de Subsistemas de Análisis

5 ACTIVIDAD ASI 6: ELABORACIÓN DEL MODELO DE DATOS

5.1 Tarea ASI 6.1: Elaboración del Modelo Conceptual de Datos

5.2 Tarea ASI 6.2: Elaboración del Modelo Lógico de Datos

5.3 Tarea ASI 6.3: Normalización del Modelo Lógico de Datos

5.4 Tarea ASI 6.4: Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial

6 ACTIVIDAD ASI 7: ELABORACIÓN DEL MODELO DE PROCESOS

6.1 Tarea ASI 7.1: Obtención del Modelo de Procesos del Sistema

6.1.1 Diagrama de Nivel 0: Diagrama de Contexto

6.1.2 Diagrama de Nivel 1:

6.1.3 Diagrama de Nivel 2: Subsistema de Carpetas.

6.1.4 Diagrama de Nivel 2: Subsistema de Archivos.

6.1.5 Diagrama de Nivel 2: Subsistema de Informes.

6.2 Tarea ASI 7.2: Especificación de Interfaces con otros Sistemas

7 ACTIVIDAD ASI 8: DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

7.1 Tarea ASI 8.1: Especificación de Principios Generales de la Interfaz

7.2 Tarea ASI 8.2: Identificación de Perfiles y Diálogos

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

7.3 Tarea ASI 8.3: Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla

7.4 Tarea ASI 8.4: Especificación del Comportamiento Dinámico de la Interfaz

7.5 Tarea ASI 8.5: Especificación de Formatos de Impresión

8 ACTIVIDAD ASI 9: ANÁLISIS DE CONSISTENCIA Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS (CALIDAD)

8.1 Tarea ASI 9.2: Verificación y Análisis de Consistencia entre Modelos

8.2 Tarea ASI 9.3: Validación de los Modelos

9 ACTIVIDAD ASI 10: ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

9.1 Tarea ASI 10.1: Definición del Alcance de las Pruebas

9.2 Tarea ASI 10.2: Definición de Requisitos del Entorno de Pruebas

9.3 Tarea ASI 10.3: Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema

10 ACTIVIDAD ASI 11: APROBACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

10.1 Tarea 11.1: Presentación y Aprobación del Análisis del Sistema de Información

### ***9.1 Actividad ASI 1: Definición del Sistema***

En esta actividad se va a describir el sistema. No se trata de aclarar punto por punto la funcionalidad que debe satisfacer, sino de ofrecer una descripción de los problemas que va a resolver, con qué sistemas va a interactuar y quién o quiénes van a utilizar el sistema. En esta actividad se utilizarán los resultados obtenidos en las tareas realizadas en el estudio de viabilidad.



### 9.1.1 Tarea ASI 1.1: Determinación del Alcance del Sistema

Esta tarea va a delimitar el sistema de información, es decir, va a definir qué problemas va a resolver o qué necesidades va a cubrir el sistema. Para delimitar el sistema puede resultar útil no solo describir qué va a hacer, sino indicar también qué es lo que no va a hacer.

Además se identificarán aquellos elementos que estando fuera del sistema van a aportar u obtener datos de él, como por ejemplo otros sistemas de información ya existente del que se obtengan datos.

Si el sistema que se está describiendo forma parte de un proyecto o sistema más amplio, es importante realizar una descripción general del mismo y resaltar cuál es el papel del sistema dentro del conjunto.

A partir de la definición del sistema se obtiene un modelo conceptual de datos identificando las entidades que forman parte del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Métrica Versión 3 propone la utilización del “Modelo Entidad/Interrelación Extendido” [MAP 3]. Para la realización de este modelo se pueden utilizar resultados obtenidos en el estudio de viabilidad del sistema.

Cuando se realiza un análisis orientado a objetos, la metodología recomienda establecer el contexto del sistema a través del modelo de negocio y opcionalmente a través del modelo de dominio. El modelo de negocio utiliza los casos de uso para definir los procesos a los que se quiere dar respuesta con el sistema. En los diagramas se representan los objetos del dominio que participan en cada proceso.

Durante la realización de estas actividades surgirán nuevos requisitos o modificaciones sobre los ya definidos en el catálogo obtenido en la Actividad EVS 3: Definición de los Requisitos del Sistema.

Para obtener toda la información necesaria en esta tarea, es necesario llevar a cabo sesiones de trabajo con los usuarios responsables del sistema de información que se está realizando.

En el ejemplo del módulo AYUD, se definió de la siguiente forma:



El producto que vamos a describir puede clasificarse como un módulo destinado a la gestión de la ayuda necesaria en un portal de Subastas en Internet.

El módulo a implementar recibirá el nombre de **AYUD**, siendo este una parte de un proyecto más amplio realizado en colaboración con otras empresas, cuyo nombre es **eBID**.

El módulo **AYUD** permitirá la gestión de la ayuda a incluir en el sistema global, con toda la gestión de información y notificaciones que conlleva, y que se describe en los sucesivos puntos de este documento.

El módulo **AYUD** permitirá por un lado a los usuarios finales consultar la ayuda del portal cuando lo requieran, y por otro lado a los administradores de cada uno de los diversos módulos del proyecto la gestión del contenido de la ayuda asociada.

**LogicAdvan** también desarrollará dentro del módulo **AYUD** la página del inicio del portal, la cual permite el acceso a los usuarios finales a las diversas zonas que componen el mismo.

La funcionalidad completa se definirá a lo largo del presente documento

Los requisitos de usuario identificados en el presente documento se aplicarán al proyecto **AYUD**. Estos requisitos, una vez sean aprobados por el cliente, deberán ser tenidos en cuenta durante el resto de fases del ciclo de vida del proyecto, ya que representan las bases sobre las que se desarrolla el sistema.

Este documento está dirigido al cliente, al jefe de proyecto y al **equipo del proyecto** que participe en este proyecto, los cuales se listan a continuación:

**D. Israel González Carrasco** (Responsable de Proyecto)



**D. José Luis López Cuadrado** (Responsable de Desarrollo / Responsable de Pruebas)

**D. Roberto Galindos Pérez** (Responsable de Soluciones)

**Dña. Virginia Fuentes Bueno** (Responsable de Calidad / Ingeniera de Soluciones)

**Dña. Verónica Rubiato Bermejo** (Ingeniera de Desarrollo)

**Dña. Marian Moraleja Moraleja** (Responsable de Configuración / Ingeniera de Desarrollo)

### 9.1.2 Tarea ASI 1.2: Identificación del Entorno Tecnológico

Ver punto 9.1.3.3 Entorno Operacional

### 9.1.3 Tarea ASI 1.3: Especificación de Estándares y Normas

En este punto se identifican los estándares, normativas, leyes o recomendaciones que deben tenerse en cuenta a lo largo de todo el proceso de análisis del sistema de información.

#### 9.1.3.1 Restricciones Generales

En este punto se identifican restricciones que afectan al sistema de información que se va a desarrollar. Estas restricciones pueden ser impuestas por el cliente (por ejemplo que imponga que el sistema sea Web), por el equipo de desarrollo (por ejemplo que se decida que el intercambio de información se realice siempre en formato XML), por normas legales, etc.

En el módulo de AYUD se definieron las siguientes restricciones:

La **interfaz de la aplicación** cumplirá las siguientes características:

Amigable con el cliente.

No debe tener ambigüedades que lleven a posible confusión.

Debe contener todas las funcionalidades que aparecen en los requisitos del cliente.



Debe tener ocultos e inaccesibles aquellos elementos que no deban ser de carácter público.

El sistema se ejecutará **sobre cualquier sistema operativo** (Windows o Linux principalmente) así como en **distintos navegadores** (Internet Explorer y familia Netscape).

La codificación de la aplicación se realizará utilizando el lenguaje **JAVA** con **ECLIPSE** usando **JDK 1.4.1**, **Tomcat 1.4** y **struts 1.1**

El sistema será **multiidioma**.

Las páginas se realizarán en **XML**.

La aplicación deberá poder trabajar con cualquier BD siempre y cuando ésta cumpla el estándar **SQL-92**.

La aplicación necesitará que la máquina sobre la que se ejecuta tenga unas ciertas **características mínimas**. Las restricciones impuestas a los equipos donde se ejecuta la aplicación dependerán de si ésta asume el papel de cliente o servidor.

Para los **equipos que son cliente**, es conveniente que la aplicación sea ejecutada en un equipo que cumpla los siguientes requisitos mínimos:

Procesador Pentium III, 800 Mhz

128 MB de RAM

1 GB de espacio libre en disco duro.

Unidad CD-ROM

Unidad para disquetes

Monitor SGVA

Ratón Microsoft o compatible

Equipo conectado a una red de comunicaciones



Para el **equipo servidor**, además, serán necesarias mayores capacidades de memoria RAM, espacio en disco duro y mayor velocidad de procesamiento ya que deberá ser capaz de atender peticiones simultáneas de clientes. A este fin, consideramos un equipo adecuado aquel que reúna los siguientes requisitos:

Procesador Pentium IV (3.0 GHz P4, 800 MHz FSB, 2.6 GHz, 400 MHz FSB)

1 GB de RAM

40 GB de espacio libre en disco duro.

Unidad CD-ROM

Unidad para disquetes

Monitor SGVA

Ratón Microsoft o compatible

Equipo conectado a una red de comunicaciones

Por último se deberá tener en cuenta tanto el **tamaño del programa gestor de BD** (SGBD) que se utilice, como el **tamaño de la BD** que use la aplicación, para determinar el espacio de disco duro necesario.

### 9.1.3.2 Supuestos y Dependencias

En este punto se describen todos los supuestos de los que se parte en el análisis del sistema, y que condicionan el desarrollo de la aplicación. Además se especifican las dependencias con otros sistemas, procesos, evolución de la legislación, etc.

Los supuestos y dependencias identificados por el módulo AYUD son los siguientes:



La **conurrencia de la aplicación** sólo será posible en tanto en cuanto no afecte a la consistencia de los datos. Así, no será posible que dos usuarios distintos accedan simultáneamente al mismo ítem de información

Tanto la página de inicio como el sistema de gestión de ayuda presentará un formato fijo, claro y conciso. Los **administradores** de los diversos módulos no dispondrán de la opción de configurar el formato de la ayuda ni de la página de inicio, es decir, no será posible la personalización del mismo; en cambio, su contenido sí podrá ser determinado.

#### 9.1.3.3 Entorno Operacional

En esta tarea se definirá a alto nivel el entorno tecnológico necesario para cubrir las necesidades del sistema de información, especificando sus posibles condicionantes y restricciones. Por ejemplo si se requiere acceso a Internet, identificar las variables que pueden condicionar la velocidad requerida en dicho acceso.

En esta actividad se debe tener en cuenta el entorno tecnológico propuesto en la descripción de la solución que se obtuvo en el estudio de viabilidad.

Para recabar esta información se realizan sesiones de trabajo con los usuarios y aquellos responsables que se consideren necesarios (por ejemplo responsables de sistemas y responsables de comunicaciones del cliente).

En el ejemplo del módulo AYUD se estableció el siguiente entorno operacional.

Los servidores (desarrollo y producción) y los equipos de desarrollo utilizados tendrán la siguiente configuración software:

Plataforma Windows 2000 Professional en Español, Service Pack 4

Tanto el servidor de desarrollo y como el de producción contarán con un sistema **Windows 2000 Server / Advanced Server** (Service Pack 2 y Security Roll Up Package January 2002),



**Tomcat 1.4, Struts 1.1** y la BD según el estándar SQL-92 Se ha elegido esta configuración debido a la gran compatibilidad de sus componentes y sencillez de mantenimiento y uso, lo que permite al personal de la empresa trabajar sobre dicho servidor sin la necesidad de recibir formación externa.

Para la codificación de la aplicación se realizará utilizando el lenguaje **JAVA** mediante la herramienta **ECLIPSE** usando **JDK 1.4.1, Tomcat 1.4 y Struts 1.1**.

La realización de la **documentación** de todo el proyecto se realizará utilizando el paquete de gestión ofimática **Microsoft Office 2000**, el cual incluye el procesador de textos Word 2000, la hoja de cálculo Excel 2000, la herramienta de diagramación Visio 2000, la herramienta para realizar presentaciones PowerPoint 2000 y la herramienta de planificación Project 2000. También será necesaria la utilización de la aplicación Visual UML para la creación de los diagramas UML necesarios.

El sistema se ejecutará **sobre cualquier sistema operativo** (Windows o Linux principalmente) así como en **distintos navegadores** (Internet Explorer y familia Netscape), tal y como especificó el cliente en las diversas entrevistas realizadas para la adquisición de requisitos.

La BD cumplirá el estándar **SQL-92**.

#### 9.1.4 Tarea ASI 1.4: Identificación de los Usuarios Participantes y Finales

En esta tarea se deben identificar a los usuarios que van a participar en el proceso de análisis y a los usuarios que deberán validar y aceptar el sistema.

Las personas que tienen un interés en la salida del producto son llamados “interesados” (stakeholders), a los que también nos referimos como usuarios [BRAUDE 2001].

Un usuario final es la persona o sistema externo que trabajará con el sistema desarrollado. Es decir, puede que el usuario final sea una persona que se conecta a Internet y trabaja con el sistema que se ha construido, o puede ser una aplicación que realiza peticiones al sistema. Un usuario final puede ser también un programador que utiliza las librerías del sistema para construir un sistema distinto, o para integrarlo en un sistema más grande en el que se encuentra embebido el desarrollo.

También se pueden ser “interesados” directivos del cliente, los desarrolladores, así como los propios directivos de la entidad que va a desarrollar el sistema, los ingenieros software...

No siempre los interesados tienen intereses comunes, por lo que hay que gestionar las necesidades de unos y otros, tratando de encontrar puntos en común y satisfacer en la mayor medida posible todas las necesidades. Por ejemplo los directivos del cliente intentarán que el desarrollo del sistema les suponga el mínimo gasto posible, mientras que los usuarios finales buscar

En esta tarea se identifican los usuarios que deben participar en las sesiones de trabajo del proceso de análisis, especificando sus funciones y sus responsabilidades.

Finalmente se diseña un plan de trabajo para el proceso de análisis, a fin de comunicarlo a todos los participantes en las sesiones de trabajo.

Para el módulo de ayudas de nuestro ejemplo eBid se identificaron los siguientes:



**Cliente:** Personas que adquieren los productos informáticos o servicios que ofrece la compañía.

**Distribuidor:** Empresa encargada de la creación de productos informáticos o servicios

**Usuarios Internos:** Personas de los distintos módulos que forman el proyecto global (**eBID**). Dentro de este grupo se destaca el siguiente rol:

**Administrador de módulo:** Persona responsable de la gestión de las diferentes operaciones a realizar sobre el módulo **AYUD**.

**Usuarios Finales:** Los usuarios finales pueden ser cualquier persona que este interesada en los productos que ofrece el portal, los cuales poseen como mínimo los conocimientos básicos para navegar por una Web

**9.1.5 Tarea ASI 2.4 (ASI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad Requerida en el Proceso de Análisis del Sistema de Información.**

ESTA TAREA SE HA COLOCADO EN UN ORDEN DISTINTO AL ESPECIFICADO POR METRICA VERSION 3. EL ESTUDIO DE LA SEGURIDAD SE MUEVE AL FINAL DE LA DEFINICIÓN DEL SISTEMA PUES EN ESTE PUNTO YA SE CONOCERÁN LAS NECESIDADES DE SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD NECESARIOS EN LA FASE DE ANÁLISIS.

En este punto se especifican las medidas de seguridad que se van a tomar con los productos obtenidos en el proceso de análisis.

Por ejemplo se definirán quién puede tener acceso a los documentos, los niveles de autenticación necesarios para acceder a dichos documentos, así como los niveles de confidencialidad, integridad (no puede haber dos personas realizando modificaciones sobre el mismo documento) y disponibilidad de los productos del análisis (dónde están o cómo y cuándo se puede acceder a ellos).



Se puede utilizar el Plan de Gestión de Riesgos de la empresa como base para identificar las posibles situaciones de riesgos y las medidas a tomar en caso de que se produzcan.

## ***9.2 Actividad ASI 2: Establecimiento de Requisitos Software***

ESTA TAREA ACTIVIDAD HA SIDO REESTRUCTURADA RESPECTO A LA ESPECIFICACIÓN ORIGINAL DE MÉTRICA VERSION 3. SE HA ELEGIDO UN ORDEN QUE SE HA CONSIDERADO DE COMPRENSIÓN MÁS SENCILLA.

El propósito de la definición de requisitos software es analizar los requisitos de usuario y producir un conjunto de requisitos que debe cumplir el software, tan completo constante y correcto como sea posible.

La definición de requisitos software es responsabilidad del desarrollador. Los participantes en esta tarea deben ser: usuarios identificados en la Tarea ASI 1.4: Identificación de los Usuarios Participantes y Finales, ingenieros de software, ingenieros de hardware y personal de operaciones. Todos ellos tienen un concepto diferente del producto final: se debe llegar a un compromiso entre ellos, obteniendo una definición del sistema que satisfaga las necesidades de todos los interesados del sistema. La administración del proyecto debe asegurar que todas las partes sean consultadas para minimizar los errores y el riesgo de que la definición del sistema sea incompleta.

En esta actividad se analiza el sistema partiendo de los requisitos de usuario, construyendo una descripción coherente y completa de lo que el software deberá hacer. Los requisitos software son una visión del desarrollador del problema. Esta visión se debe basar sobre un modelo del sistema, construido según un método reconocido y documentado: para este proyecto se utiliza el modelo de Orientación a Objetos.

Los requisitos software pueden requerir la construcción de prototipos para clarificar o verificarlos. Los requisitos de interfaz de usuario a menudo necesitan esta clase de prototipado.

El proceso de análisis exige continuas realimentaciones. El primer catálogo de requisitos no será nunca el definitivo, pues a medida que se profundice en el análisis surgirán nuevos requisitos que no se tuvieron en cuenta, o desaparecerán requisitos que estaban mal planteados.

La documentación de requisitos debe seguir unas normas de estilo y redacción que posibiliten y facilite su comprensión. Las características de dicha documentación son [CUEVAS 2002]:

- Los requisitos son entendibles de una sola manera, es decir, no son ambiguos.
- Completa: la documentación recoge todos los requisitos que debe cubrir el sistema.
- Verificable: se puede comprobar que el sistema cumple con los requisitos, es decir, se puede establecer una acción para cada requisito que compruebe que el sistema le incorpora.
- Coherente: no hay requisitos contradictorios.
- Fácil de modificar. El procedimiento de cambio se especifica en el Plan de Gestión de Configuración.
- Fácil de identificar el origen y las consecuencias de los requisitos.
- Fácil de utilizar en el resto de fases.

Las siguientes tareas están dirigidas a la obtención de requisitos software.

#### 9.2.1 Tarea ASI 2.2: Especificación de Casos de Uso

SE HA ALTERADO EL ORDEN DE LAS TAREAS EN ESTE PUNTO. ES NECESARIO IDENTIFICAR PRIMERO LOS CASOS DE USO PARA DESPUES IDENTIFICAR LOS REQUISITOS SOFTWARE.

En esta tarea se van a detallar los casos de uso del sistema que se desprenden de los requisitos de usuario definidos en el estudio de viabilidad.

Los requerimientos pueden ser expresados como una interacción entre la aplicación y un agente externo, como por ejemplo el usuario final. [BRAUDE 2001]

Un caso de uso se identificará con un nombre y por el tipo de usuario de la aplicación, que se llama “actor”. Consiste en la típica interacción entre un actor y la aplicación [BRAUDE 2001]. Un actor no tiene por qué ser una persona que interactúa con el sistema, sino que puede tratarse de otro sistema externo. Por lo tanto los casos de uso también

describirán la relación del sistema con otros sistemas, incluso con otros subsistemas del sistema que se está analizando.

En la notación UML, la elipse denota un caso de uso. Las elipses se encuentran dentro de un cuadro que representa el sistema, mientras que los actores se representan como un muñeco del que salen flechas hacia el caso de uso.

Se crearán los diagramas de caso de uso que representarán las necesidades que va a solucionar el sistema. Para completar los casos de uso se debe especificar:

- Descripción del escenario: cómo un actor interactúa con el sistema y cuál es la respuesta que el sistema le ofrece.
- Precondiciones y poscondiciones. Se deben definir las condiciones que deben cumplir para poder realizar una operación, y en qué estado queda el sistema tras realizar una operación. Por ejemplo: “Para poder añadir un nuevo tema en la ayuda, el administrador habrá introducido previamente su nombre de usuario y contraseña. Tras enviar la información del tema, ésta queda almacenada en la base de datos.”
- Identificación de interfaces de usuario: el diseño de la interfaz de usuario se incluye en la fase de diseño, pero podría considerarse también parte del análisis de requisitos: no se trata de una norma fija, sino que es una cuestión de preferencias. Es habitual que los clientes vean el sistema como una interfaz gráfica, por lo que dibujar la interfaz de usuario puede ser una buena forma de describir el sistema para ellos. Además de interfaz de usuario, el sistema puede tener interfaces con otros sistemas: por tanto en este punto también se pueden definir otro tipo de interfaces como por ejemplo formatos URL, o especificaciones de funciones (cuando los usuarios sean programadores de otro sistema, por ejemplo) [BRAUDE 2001]. En nuestro ejemplo del módulo de ayuda para un portal de subastas, se ven claramente los tres tipos de interfaz: por un lado las páginas que verán los clientes que se conectan al portal, el formato de las peticiones http que debe utilizar el resto de módulos para pedir una página de ayuda, y el nombre de las funciones que llamarán el resto de módulos para comprobar el idioma que se ha seleccionado en la página de inicio.

- Condiciones de fallo que afectan al escenario y las respuestas del sistema ante estas situaciones. Por ejemplo: “Si la base de datos no se encuentra disponible en el momento de añadir un tema de ayuda, el administrador recibirá un mensaje de aviso.”

En escenarios complejos se pueden utilizar otros diagramas como el de transición de estados, e incluso se puede dividir en casos de usos más simples.

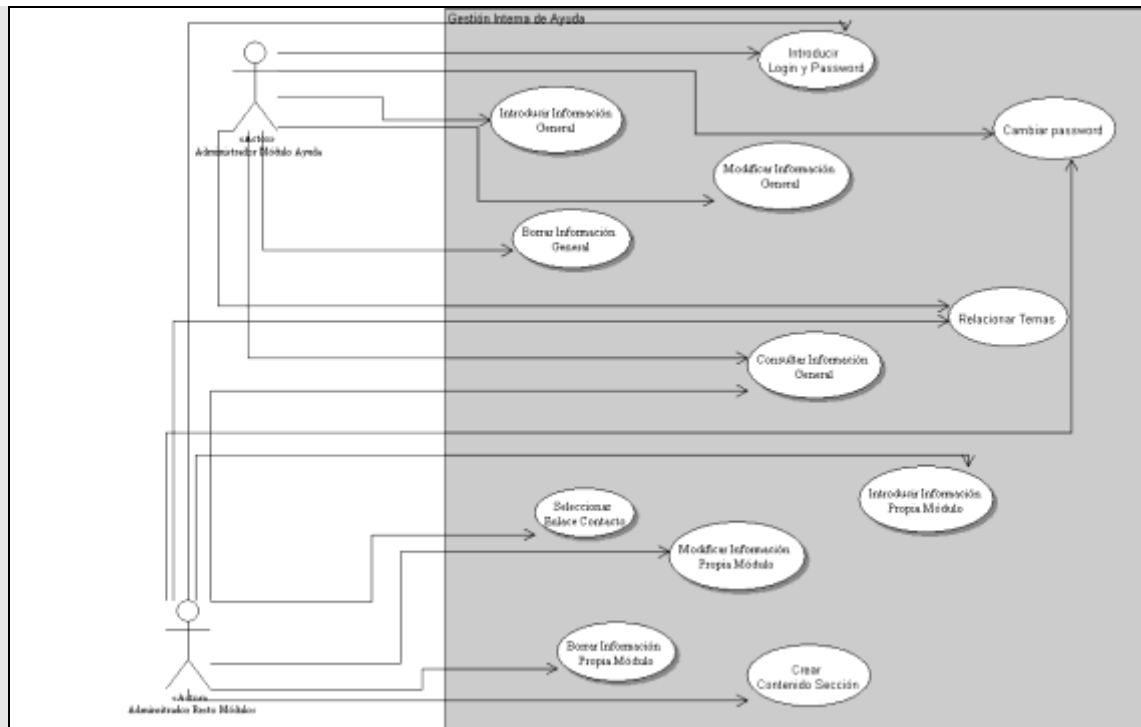
Es importante insistir en que en este punto se está definiendo el problema, no la solución. La utilización de diagramas UML no significa que se esté diseñando el sistema: simplemente se utiliza como herramienta para representar el problema en un lenguaje sencillo y comprensible para todos.

La utilización de los diagramas de casos de uso resulta más adecuada para los requisitos funcionales, pues describen como va a comportarse el sistema. Para más información sobre diagramas UML consultar [RUMBAUGH 2000].

Los diagramas y su descripción se incluyen en el apartado correspondiente del documento de análisis propuesto.

Alguno de los casos de uso identificados para el proyecto eBid en el módulo AYUD fueron:

El siguiente diagrama de casos de uso recoge el escenario donde los administradores de cada módulo que compone el portal pueden definir la ayuda correspondiente a su módulo.



**Ilustración 10. Diagrama de casos de uso: "Gestión Interna de Módulo de Ayuda"**

**Caso de Uso:** Introducir Login y Password

**Actores:** Administrador del Módulo de Ayuda y Administrador de cada uno de los módulos restantes.

**Objetivo:** El administrador introduce su login y password para poder realizar alguna de las operaciones sobre la BD.

**Precondiciones:** El administrador debe tener permiso para poder acceder a la BD

**Postcondiciones:** El administrador accede a la BD para hacer las operaciones correspondientes sobre el módulo de Ayuda.

**Caso de Uso:** Cambiar Password

**Actores:** Administrador del Módulo de Ayuda y Administrador de cada uno de los módulos restantes.



**Objetivo:** El administrador cambia la password cuando lo necesite.

**Precondiciones:** El administrador debe tener permiso para poder acceder a la BD

**Postcondiciones:** El administrador accede a la BD con la nueva password para hacer las operaciones correspondientes sobre el módulo de Ayuda.

**Caso de Uso:** Introducir Información General

**Actores:** Administrador del Módulo de Ayuda

**Objetivo:** El administrador introduce todo tipo de información de Ayuda, ya sea de su propio módulo o de otros módulos.

**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido dada de alta.

**Caso de Uso:** Modificar Información General

**Actores:** Administrador del Módulo de Ayuda

**Objetivo:** El administrador modifica todo tipo de información de Ayuda, ya sea de su propio módulo o de otros módulos.

**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido modificada.

**Caso de Uso:** Borrar Información General

**Actores:** Administrador del Módulo de Ayuda

**Objetivo:** El administrador da de baja todo tipo de información de Ayuda, ya sea de su propio módulo o de otros módulos.



**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido dada de baja.

**Caso de Uso:** Consultar Información General

**Actores:** Administrador del Módulo de Ayuda y Administrador de cada uno de los módulos restantes.

**Objetivo:** Cualquier administrador, ya sea de Ayuda o del resto de los módulos consulta todo tipo de información de Ayuda.

**Precondiciones:** Cualquier administrador, de Ayuda o del resto de módulos, tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido consultada.

**Caso de Uso:** Introducir Información Propia Módulo

**Actores:** Administrador de cada uno de los módulos restantes.

**Objetivo:** El administrador introduce la información de Ayuda correspondiente a su módulo.

**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido dada de alta.

**Caso de Uso:** Borrar Información Propia Módulo

**Actores:** Administrador de cada uno de los módulos restantes.

**Objetivo:** El administrador da de baja la información de Ayuda correspondiente a su módulo.

**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido dada de baja.





**Caso de Uso:** Modificar Información Propia Módulo

**Actores:** Administrador de cada uno de los módulos restantes.

**Objetivo:** El administrador modifica la información de Ayuda correspondiente a su módulo.

**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** La información ha sido modificada.

**Caso de Uso:** Relacionar Temas

**Actores:** Administrador del módulo de Ayuda y Administrador de cada uno de los módulos restantes.

**Objetivo:** El administrador relacionará entre sí los temas que se introduzcan en la BD.

**Precondiciones:** El administrador tiene acceso a la BD para realizar esta operación.

**Postcondiciones:** Los temas de la Ayuda se han relacionado entre sí.

[...]

### 9.2.2 Tarea ASI 2.1: Obtención de Requisitos.

ESTA TAREA SE REFEIRE A LA OBTENCIÓN DE REQUISITOS SOFTWARE. LOS REQUISITOS DE USUARIO SE HAN TRASLADADO AL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA.

ESTA TAREA ENGLOBA LA ASI 9.4 ELABORACION DE LA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SOFTWARE.

Los Requisitos Software definen qué debe hacer el producto. Son una referencia para verificar el diseño y el producto, pues ambos deben cubrir los requisitos que se hayan marcado. Los aspectos relativos al “cómo” no se incluyen en esta fase, salvo que supongan una restricción para el sistema.

Los requisitos software se obtienen examinando el modelo de casos de uso y los requisitos de usuario.

Previamente a su redacción se debe establecer el formato que se seguirá para su especificación. Los requisitos software deben incluir los siguientes atributos en su definición:

- **Identificación:** cada requisito software incluirá una identificación para facilitar su traza por las fases subsiguientes.
- **Necesidad:** los requisitos esenciales de software se marcarán como tales. Los requisitos esenciales no son negociables. El resto pueden estar sujetos a negociación.
- **Prioridad:** cada requisito de software incluirá una medida de la prioridad para que el desarrollador pueda decidir la planificación de la producción.
- **Estabilidad:** algunos requisitos se pueden saber fijos sobre la vida esperada del software, mientras que otros pueden depender de las decisiones de diseño o implementación que se tomen durante el desarrollo.
- **Fuente:** referencia al requisito o requisitos de usuario de los que parten los requisitos software.
- **Descripción:** descripción del requisito. Puede ser textual o acompañarse de diagramas y prototipos. La descripción debe ser
  - **Clara:** un requisito es claro si tiene una y sólo una interpretación. Si un término utilizado en cierto contexto tiene múltiples interpretaciones, se debe aclarar su significado o debe ser reemplazado con un término más específico.
  - **Verificable:** debe ser posible que se pueda verificar que el requisito ha sido incorporado en el diseño y que se pueda demostrar que el software aplica el requisito.

Se propone utilizar el siguiente formato

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3
---	---	-------------------------------

IDENTIFICADOR	
PRIORIDAD: <input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> DESARROLLADOR.
NECESIDAD: <input type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	
DESCRIPCIÓN:	

**Tabla 17. Formato propuesto para Requisitos Software.**

Los requisitos software se clasifican en términos de:

- **Requisitos Funcionales:** especifican “qué” tiene que hacer el software. Definen el propósito del software y se derivan de los casos de uso, que están derivado de los requisitos de capacidad del usuario.
- **Requisitos de Rendimiento:** especifican valores numéricos para variables de rendimiento, como por ejemplo tasas de transferencia, frecuencia, capacidad y velocidad de proceso. Las declaraciones cuantitativas son inaceptables (por ejemplo reemplazar términos como “respuesta rápida” por “el tiempo de respuesta será inferior a 900 milisegundos para el 80% de los casos con un tiempo de respuesta medio de menos de 1300 milisegundos”). Se pueden presentar como una gama de valores, por ejemplo: el peor caso que es aceptable, el mejor valor del caso, etc.
- **Requisitos de Interfaz:** especifican hardware y/o software (como por ejemplo bases de datos) con el que el sistema o componentes del sistema deben interactuar o comunicarse. Los requisitos de interfaz se deben clasificar en hardware, software y de comunicaciones. Los interfaces software podrían incluir sistemas operativos, entornos de software, formatos de archivo, sistemas de administración de bases de datos y otras aplicaciones de software. Los interfaces hardware especifican la configuración del hardware, mientras que los interfaces de comunicaciones especificarán aspectos relativos a la topología de red y elementos de comunicación a utilizar.



- **Requisitos de Operación:** Los requisitos de operación son aquellos que van a indicar cómo va a realizar el sistema las tareas para las que ha sido construido, garantizando los niveles de servicio requeridos (tiempo de respuesta, número de usuarios, memoria utilizada, etc.). Los niveles de servicio se especifican formalmente en el proceso Implantación y Aceptación del Sistema. Para estos requisitos de operación se especifican los requisitos relacionados con:
  - Tratamiento en línea (franja horaria, periodos críticos, número máximo de usuarios, etc.)
  - Tratamiento por lotes (periodicidad y secuencia de ejecución, interdependencias, petición de ejecución, etc.).
  - Control y planificación de trabajos.
  - Recuperación y reanudación de trabajos.
  - Distribución de información generada por el sistema, es decir, quién va a recibir la información en caso de que ésta deba ser enviada.
  - Control y seguimiento de los procesos de backup y recuperación utilizados habitualmente.
- **Requisitos de Recursos:** especifican los límites superiores en recursos físicos tales como potencia de proceso, la memoria principal, espacio de disco, etc. Estos requisitos son necesarios cuando una ampliación de hardware posterior a la puesta en funcionamiento suponga un coste demasiado elevado, como puede ser el caso de muchos sistemas empotrados.
- **Requisitos de Comprobación.** Estos requisitos especifican las limitaciones que afectan a cómo el software debe verificar los datos de entrada y salida. Incluyen requisitos para la simulación, la emulación, pruebas reales con entradas simuladas, pruebas reales con entradas verdaderas, etc.
- **Requisitos para la Aceptación de las Pruebas:** estos requisitos especifican las limitaciones en cómo el software debe ser validado, es decir, cómo se debe comprobar que el software cumple con los requisitos establecidos.

- Requisitos de Documentación: especifican los requisitos específicos del proyecto para la documentación, además de los contenidos en los estándares (por ejemplo el formato para el manual de usuario, etc.)
- Requisitos de Seguridad: especifican los requisitos para asegurar el sistema contra amenazas de confidencialidad, la integridad y la disponibilidad. Por ejemplo se especificarán los accesos que deban ser de sólo lectura, sistemas de autenticación de usuarios o sistemas protección de virus. También se puede especificar el nivel de la protección física para los equipos hardware (por ejemplo se dispondrá de un SAI para garantizar que el sistema sigue funcionando ante un corte de luz, o las copias de seguridad se mantendrán en una sala con dispositivos a prueba de incendio). Se tendrá en cuenta:
  - Acceso al sistema y a sus recursos (datos, transacciones, librerías, etc.).
  - Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos.
  - Control y registro de accesos al sistema (logs, certificación, etc.).
  - Copias de seguridad y recuperación de los datos, y su periodicidad.
  - Recuperación ante catástrofes.
  - Para la definición de estos requisitos de seguridad, es necesario tener en cuenta las directrices marcadas por el Plan de Gestión de Riesgos.
- Requisitos de Calidad: especifican los atributos del software que aseguran que será adecuado para su propósito. Se deben utilizar métricas para medir la calidad de estos atributos. Tanto los atributos como las métricas a utilizar para medirlos se especifican en el Plan de Aseguramiento de Calidad.
- Requisitos de mantenimiento: especifican la facilidad que tendrá el software para reparar los defectos o adaptarlo a nuevos requisitos.
- Requisitos de daño: estos especifican cualquier requisito para reducir la posibilidad del daño que puede surgir del fracaso del software. Los requisitos

de daño pueden identificar las funciones críticas cuyo fracaso puede ser perjudicial para personas o propiedades.

Los requisitos software deben ser completos, es decir, deben cubrir todos los requisitos indicados en los requisitos de usuario. Se creará una tabla que muestre cómo los requisitos de usuario se corresponden con los requisitos de software. Esta tabla recibe el nombre de “Matriz de Trazabilidad”.

Se debe evitar la duplicidad de requisitos. Solo se duplicarán requisitos cuando sea necesario para la comprensión de los requisitos software. Para evitar contradicciones en caso de modificación, se incluyen referencias entre los requisitos que se duplican.

Los requisitos software no incluirán detalles de implementación a menos que deban indicarse como una limitación del sistema. Las descripciones indican lo que hará el sistema. En la descripción del requisito se evitarán términos como “deberá calcular” utilizando “calculará” en su lugar.

La consecuencia de esta tarea es la actualización del catálogo de requisitos que se obtuvo en el estudio de viabilidad, con los nuevos requisitos que han surgido.

En esta tarea se aborda la elaboración del Especificación de Requisitos Software (ERS).

El documento ERS es un documento para la aprobación formal por parte del usuario, de las especificaciones del sistema.

En este documento se incluirán los modelos de casos de uso para proporcionar la vista general que permita comprender los requisitos específicos.

Esta especificación será una línea base para los procesos posteriores del análisis del sistema, así como del desarrollo, de modo que cualquier petición de cambio debe ser evaluada y aprobada por el cliente y por las dirección del proyecto. En el Plan de Gestión de Configuración, se establece el proceso necesario para la aceptación de un cambio.

Para la redacción del documento se debe utilizar un estándar, bien sea de la propia empresa, o bien de algún organismo externo. La norma *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 1998*, ofrece un estándar de prácticas recomendadas para realizar una especificación de requisitos. También se puede utilizar en esta tarea el estándar de la ESA (Agencia Espacial Europea).

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

A continuación se muestran como ejemplo algunos de los requisitos identificados por el módulo AYUD.

- **REQUISITOS FUNCIONALES**

<b>IDENTIFICADOR: SF-001</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>FUENTE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L...
<b>NECESIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
<b>CLARIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>VERIFICABILIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Seguir un <b>modelo cliente-servidor</b> donde el cliente/s solicita/n las operaciones y el servidor las sirve.

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

<b>IDENTIFICADOR: SF-002</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>FUENTE:</b> <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
<b>NECESIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
<b>CLARIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>VERIFICABILIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Obtener el contenido de los espacios reservados mediante la llamada a una función definida por cada módulo del sistema de subastas online:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de <b>Gestión de Categorías:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Categorías de artículos que se subastan.</li> </ul> </li> <li>• Módulo de <b>Búsqueda:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Búsquedas de artículos.</li> </ul> </li> <li>• Módulo de <b>Compras:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artículos en portada.</li> </ul> </li> <li>• Módulo de <b>Gestión de Ayuda:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ayuda para nuevos usuarios.</li> </ul> </li> <li>• Módulo de <b>Registro:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enlace para el <b>alta de nuevos usuarios o entrada de usuarios en el portal.</b></li> </ul> </li> <li>• Módulo de <b>Publicidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Publicidad mostrada en la página de inicio.</li> </ul> </li> </ul>





- REQUISITOS DE RENDIMIENTO

IDENTIFICADOR: SRE-002	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Permitir el almacenamiento en el servidor de <b>contenidos de gran tamaño</b> para garantizar el soporte multiformato en el sistema.

- REQUISITOS DE INTERFAZ

IDENTIFICADOR: SI-002	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Incluir <b>enlaces en la página de inicio</b> a la página principal del <b>resto de los módulos del sistema</b> .



- REQUISITOS DE VERIFICACIÓN

IDENTIFICADOR: SV-001	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Controlar <b>los errores</b> que se puedan producir y proporcionar los mensajes de error o advertencia adecuados que permitan identificar fácilmente el problema causante del mismo.

IDENTIFICADOR: SV-002	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input type="checkbox"/> CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input type="checkbox"/> ESENCIAL <input checked="" type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	<b>Comprobar</b> , al validar al usuario en el sistema, que: <ul style="list-style-type: none"><li><b>Login</b> existe en la BD.</li><li><b>Password</b> existe en la BD.</li><li><b>Login y Password</b> coinciden con lo almacenado en la BD.</li></ul>

- REQUISITOS DE SEGURIDAD

IDENTIFICADOR: RS-001	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Prohibir el acceso al servidor de la <b>BD desde el exterior</b> . Sólo podrán acceder al servidor de la BD las máquinas que se encuentren dentro de la red interna.

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

<b>IDENTIFICADOR: RS-002</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>FUENTE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
<b>NECESIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
<b>CLARIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	<b>VERIFICABILIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Acceder a la <b>BD</b> únicamente desde la interfaz de gestión. Este acceso será realizado por el <b>administrador</b> de cada módulo.

<b>IDENTIFICADOR: RS-003</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>NECESIDAD:</b>	<b>Asignar a cada usuario de la BD un identificador y una contraseña</b> para administrar sus tablas.
<b>FUENTE:</b>	No procede
<b>VERIFICABILIDAD:</b>	En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

IDENTIFICADOR: RS-004	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
NECESIDAD:	<b>Solicitar login y password para acceder a la aplicación de gestión de ayuda.</b> Para acceder a la aplicación de ayuda es necesario acceder con un login y un password que será suministrado al administrador de cada módulo por el administrador del módulo AYUD.
FUENTE:	No procede
VERIFICABILIDAD:	En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.

IDENTIFICADOR: SR-G004	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
NECESIDAD:	<b>Asignar permisos a usuarios</b> para evitar que se modifiquen <b>temas de otro usuario.</b>
FUENTE:	No procede
VERIFICABILIDAD:	En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.

• **REQUISITOS DE PORTABILIDAD**

IDENTIFICADOR: SP-001	
PRIORIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	FUENTE: <input checked="" type="checkbox"/> CLIENTE <input type="checkbox"/> LOGICADVAN S.L.
NECESIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ESENCIAL <input type="checkbox"/> DESEABLE <input type="checkbox"/> OPCIONAL	
CLARIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	VERIFICABILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA
ESTABILIDAD:	Durante toda la vida del sistema
DESCRIPCIÓN:	Visualizar todas las páginas en diferentes tipos de navegadores: <b>Internet Explorer 5.5</b> y superiores, y navegadores basados en <b>Netscape 6</b> y superiores.



- **REQUISITOS DE OPERACIÓN**

**IDENTIFICADOR: SO-002****PRIORIDAD:** ☒ ALTA ☐ MEDIA ☐ BAJA**ESTABILIDAD:** Durante toda la vida del sistema**NECESIDAD:** **Mostrar un menú con las opciones** de gestión de temas, relacionar temas, modificar perfil y traducir temas.**FUENTE:** No procede**VERIFICABILIDAD:** En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.**IDENTIFICADOR: SO-003****PRIORIDAD:** ☒ ALTA ☐ MEDIA ☐ BAJA**ESTABILIDAD:** Durante toda la vida del sistema**NECESIDAD:** **Acceder** a una **página** que permita **introducir datos en el sistema** al seleccionar la opción “Gestión de Temas” en el menú de la aplicación Web de gestión de ayuda.**FUENTE:** No procede**VERIFICABILIDAD:** En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

<b>IDENTIFICADOR: SO-004</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>NECESIDAD:</b>	<p><b>Mostrar un árbol</b> con la <b>estructura de la ayuda</b> previamente introducida que permita seleccionar el tema del que depende el contenido.</p> <p>Permite <b>añadir, eliminar y modificar</b> los distintos niveles de ayuda que aparecen en el árbol.</p>
<b>FUENTE:</b>	No procede
<b>VERIFICABILIDAD:</b>	En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3
---	---	-------------------------------

<b>IDENTIFICADOR: SO-005</b>	
<b>PRIORIDAD:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> BAJA	
<b>ESTABILIDAD:</b>	Durante toda la vida del sistema
<b>NECESIDAD:</b>	<p>Mostrar un <b>desplegable que permita seleccionar el tipo de contenido</b> a añadir. Los tipos que se cargan en la lista son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Aprendizaje.</b></li> <li>○ <b>Faq.</b></li> <li>○ <b>Consejo.</b></li> <li>○ <b>Normal.</b></li> </ul> <p>Mostrar un <b>desplegable que permita seleccionar el tipo de fichero</b> a añadir. Los tipos que se cargan en la lista son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Imagen.</b></li> <li>○ <b>Video.</b></li> <li>○ <b>Audio.</b></li> </ul> <p>Mostrar un <b>botón que al pulsarlo muestre un diálogo para seleccionar el fichero</b> dentro del sistema de ficheros del equipo en el que está trabajando el administrador.</p> <p>Mostrar un <b>botón que al pulsarlo envíe los datos de la ayuda al servidor</b> para validarlos y guardarlos en la base de datos.</p>
<b>FUENTE:</b>	No procede
<b>VERIFICABILIDAD:</b>	En el diseño de la arquitectura del sistema y en la fase de implantación.

### 9.2.3 Tarea ASI 2.3: Análisis y Validación de Requisitos

En esta tarea se parte del documento de especificación de requisitos, realizando un estudio para detectar inconsistencias, ambigüedades, duplicidad o escasez de información, etc. También se revisan las prioridades que se han asignado a los requisitos anteriores y se asocian los requisitos relacionados entre sí.

El análisis de los requisitos y de los casos de uso asociados permite identificar funcionalidades o comportamientos comunes, reestructurando la información de los casos de uso a través de las generalizaciones y relaciones entre ellos.

Esta tarea va a realimentar las tareas anteriores de toma de requisitos, generando cambios, reordenación y refinamiento en los requisitos definidos hasta el momento. Además surgirán nuevos requisitos que hayan pasado desapercibidos en las sesiones de trabajo.

Finalmente mediante sesiones de trabajo con los usuarios se comprueba que se han recogido todos los requisitos que debe cumplir el sistema. El objetivo es asegurar que el usuario confirme que los requisitos especificados en el catálogo de requisitos, así como los casos de uso, son válidos, consistentes y completos.

El resultado de esta tarea será una versión revisada del documento de especificación de requisitos software.

#### **9.2.4 Tarea ASI 2.5 (ASI-SEG 3.1): Actualización del Plan de Pruebas**

Si se ha definido un plan de pruebas o se dispone de un plan genérico para la organización, se debe actualizar incluyendo las pruebas requisitos de seguridad que se hayan identificado. Se suele utilizar como punto de partida un plan de pruebas estándar de la empresa que está elaborando el sistema.

Así se comprobarán que solo pueden acceder a los documentos aquellas personas o sistemas que tienen permiso, y que funcionan todos los mecanismos de validación e integridad que se hayan definido.

Se determinará una persona o grupo de personas responsables de comprobar la eficiencia del sistema de información para la eliminación, control o reducción de las amenazas mediante los mecanismos de seguridad.

### ***9.3 Actividad ASI 3: Identificación de Subsistemas de Análisis***

Se trata de descomponer el sistema de información en subsistemas más pequeños que faciliten el proceso de análisis.

Esta actividad se realiza en paralelo con el resto de las actividades de generación de modelos de análisis, lo que requiere realimentación constante y ajuste continuo con respecto a la definición de los subsistemas, sus dependencias y sus interfaces.



### 9.3.1 Tarea ASI 3.1: Determinación de Subsistemas de Análisis

La descomposición del sistema en subsistemas debe estar orientada a los procesos de negocio, aunque es posible adoptar otros criterios lógicos. Entre los criterios que pueden ayudar a la identificación de los subsistemas:

- Homogeneidad de procesos: un conjunto de operaciones que se realizan de la misma forma pueden constituir un subsistema.
- Servicios comunes: operaciones disponibles para todo el sistema, u operaciones que requieren los mismos servicios para funcionar.
- Prioridad: se puede descomponer el sistema global en subsistemas tomando como criterio la prioridad de las operaciones. Por ejemplo podríamos tener un subsistema crítico, con las operaciones críticas del sistema, otro que agrupe las operaciones con prioridad intermedia y otro con las operaciones de baja prioridad.
- Afinidad de requisitos: el subsistema se compone de operaciones que van a cubrir el mismo requisito o un conjunto de requisitos común.
- Se puede emplear cualquier criterio que facilite la descomposición de acuerdo con las características concretas del sistema.

Se puede dar el caso de un sistema cuyas características no permitan la descomposición en subsistemas más pequeños, con lo que esta tarea no sería aplicable.

También se identifican y definen las dependencias entre subsistemas analizando los elementos compartidos entre ellos o las interfaces entre subsistemas. Podemos definir la interfaz como los medios que ofrece el subsistema a los usuarios o a otros subsistemas para interactuar con él. Si el subsistema se ha creado como una unidad con una funcionalidad concreta (por ejemplo el módulo de gestión de ayuda), se puede definir la interfaz de dicho subsistema para delimitar su comportamiento y utilización en el sistema global (el sistema visto como el conjunto de todos los subsistemas funcionando coordinadamente para solucionar el problema planteado por el cliente).

Es obligatorio asociar los subsistemas entre sí indicando solo la dependencia existente. Opcionalmente se puede definir la interfaz de cada subsistema y el comportamiento del sistema global.

Una vez realizada la descomposición en subsistemas, se asignan los requisitos y casos de uso a cada uno de los subsistemas identificados.

Se debe coordinar la elaboración de los distintos modelos de análisis de cada subsistema, para evitar que aparezcan elementos duplicados. Como consecuencia de esta coordinación de modelos, se pueden identificar elementos comunes que se han pasado por alto en la definición de los subsistemas, pudiendo provocar modificaciones sobre los mismos o sobre sus interfaces y dependencias.

El grupo LogicAdvan identificó los siguientes subsistemas:

#### Subsistema de ayuda

El subsistema de ayuda se encarga de gestionar la ayuda al usuario. Este subsistema se encarga tanto del mantenimiento de la ayuda como del acceso de los usuarios a la misma. El objetivo es proporcionar al usuario una serie de herramientas que le permitan acceder a la ayuda de una forma fácil y rápida. Además, la ayuda debe de ser clara y atractiva para el usuario. Hay que tener en cuenta que en un portal tan grande la cantidad de información contenida en la ayuda puede resultar abrumadora. Las diversas formas de acceso a la ayuda deben estar pensadas para diversos tipos de usuarios con dispares niveles de conocimientos informáticos y de subastas online.

Por lo tanto, disponemos de los siguientes subsistemas:

**Subsistema de Consulta de la ayuda.** Este subsistema se encarga de gestionar las consultas que realiza el usuario al sistema de ayuda. Las consultas las puede realizar de forma directa (mediante un enlace presente en otro módulo) o buscando entre el sistema de ayuda. Para facilitar la búsqueda se facilitan al usuario varias herramientas. Podrá elegir entre buscar la información a través de los temas. Estos temas se organizarán de forma jerárquica según su temática. También podrá buscar de forma alfabética entre las palabras clave.



**Subsistema de Mantenimiento de la ayuda.** Este subsistema proporcionará funcionalidad para que se pueda introducir y mantener la ayuda en el sistema. Cada tema de la ayuda pertenecerá a un módulo. Por lo tanto, previamente se realizará una validación del usuario para permitirle modificar solo aquellos temas en los que tenga permisos.

**Subsistema de Enlace con otros módulos.** Este subsistema proporcionará funcionalidad para que otros módulos puedan asociar ayuda a sus páginas.

#### Subsistema de Consulta de la Ayuda

Esta es la parte principal del subsistema de Ayuda, ya que le proporciona su razón de ser. Este subsistema se encarga de proporcionar al usuario una serie de funcionalidades que le permitan obtener ayuda. La ayuda se organiza en un árbol jerárquico, pero el acceso puede ser:

**De forma directa.** A través de un enlace presente en alguna página del portal.

**De forma alfabética.** Se mostrará al usuario la lista de todos los temas ordenados alfabéticamente.

**De forma jerárquica.** Se mostrarán los temas organizados de forma jerárquica, tal y como se encuentran en el sistema de Ayuda.

**A través de un motor de búsqueda.** Los temas tienen una serie de palabras clave, y el usuario podrá introducir aquellos términos a partir de los cuales quiere buscar ayuda.

**A través de una lista de Contacto.** Se ofrece tres listas de temas relacionados.

Los temas tendrán una serie de contenidos de ayuda. Estos contenidos estarán disponibles en varios formatos. Además, se establecen relaciones entre los diversos temas. Es decir, cada tema tendrá una serie de temas relacionados. Cada vez que se

presenta un tema deberán presentarse los temas relacionados, permitiendo navegar al usuario de una forma cómoda y rápida.

#### Subsistema de mantenimiento de la ayuda

La ayuda almacenada en el subsistema de ayuda estará relacionada con cada uno de los módulos que componen el portal. Es decir, cada tema de la ayuda pertenece a un módulo del portal, que es sobre el que se refiere la propia ayuda.

Dentro de este subsistema se encuentran dos subsistemas:

**Subsistema de Autenticación.** Como se ha indicado anteriormente, cada tema será mantenido por su módulo propietario. Por lo tanto, es necesario realizar una autenticación del usuario que quiere mantener la ayuda, con el fin de determinar a que módulo pertenece, y restringirle de este modo los temas que pueda visualizar y mantener.

**Subsistema de Actualización de la ayuda.** Una vez se ha autenticado el usuario, este subsistema proporcionará los mecanismos necesarios para que pueda mantener el contenido de la ayuda. En este subsistema hay que tener en cuenta que se podrá introducir contenido en diversos formatos, tanto solo texto como multimedia.

#### Subsistema de Enlace con otros módulos

Como se ha comentado en el subsistema de consulta de la ayuda, una forma de acceder a la ayuda es a través de un enlace. Esta es una funcionalidad básica, ya que en todas las páginas del portal debería estar situado un enlace de ayuda que oriente al usuario sobre como operar con la página.

Dentro de este subsistema nos encontramos los siguientes subsistemas:

**Subsistema de autenticación.** Subsistema idéntico al ofrecido en el subsistema de mantenimiento de la ayuda. Es necesario autenticar al usuario que accede al subsistema de

creación de enlaces ya que solo se pueden crear enlaces a temas de los que el módulo sea propietario.

**Subsistema de creación del enlace.** Este subsistema proporciona al usuario la funcionalidad propia de crear el enlace al tema. Para ello, se proporcionará al administrador del módulo la jerarquía de temas para que pueda seleccionar el tema deseado, y a partir de este crear un código. Este código será utilizado para llamar a un método que se proporcionará al resto de los módulos y que será el encargado de mostrar la ayuda sobre el tema.

#### Subsistema de Página de Inicio

Subsistema que recoge la página de inicio al portal. La página de inicio tiene la doble función de atraer al usuario y ser fácil de utilizar.

Dentro de este subsistema se encuentran los siguientes subsistemas:

**Subsistema de acceso a la página inicial.** Subsistema encargado de mostrar la información de la página de inicio. La página de inicio se divide en secciones. Cada sección mostrará un tipo de información útil para el usuario. Cada sección está asignada a un módulo del portal.

**Subsistema de creación del contenido de las secciones.** Este subsistema se encarga de rellenar las diferentes secciones de la página de inicio. Para ello, consultará a cada módulo para que le indique como rellenar su parte de sección.

**Subsistema de Estilo.** Una de las funcionalidades incluidas en la página de estilo es la de proporcionar unas guías de estilo que deben ser seguidas por todos los módulos.

Subsistema de Acceso a la Página Inicial.

Subsistema encargado de mostrar la página de inicio al usuario. Dentro de este subsistema nos encontramos el siguiente subsistema:

**Subsistema de Cambio de Idioma.** El portal será multi-lenguaje. Desde la página de inicio el usuario podrá seleccionar el idioma en el que desea que se le presente el portal.

Subsistema de creación del contenido de las secciones

**Subsistema encargado de formar la página inicial.** La página inicial se divide en secciones, cada una de las cuales es rellena por un módulo. Para formar este contenido, el subsistema se recorrerá los diversos módulos solicitando que rellenen su sección.

#### ***9.4 Actividad ASI 4: Análisis de los Casos de Uso***

En esta actividad se van a estudiar los casos de uso que se han definido en la actividad anterior, para identificar las clases cuyos objetos son necesarios para realizarlo y describir su comportamiento mediante la interacción de dichos objetos.

##### ***9.4.1 Tarea ASI 4.1: Identificación de Clases asociadas a un Caso de Uso***

En esta tarea se inicia la identificación los objetos necesarios para realizar cada caso de uso de los que se han definido en la Tarea ASI 2.2: Especificación de Casos de Uso

Para cada caso de uso se extrae una lista de objetos candidatos a ser clases. Es posible que inicialmente no se disponga de la información necesaria para identificar todas, por lo que se hace una primera aproximación que posteriormente se va refinando durante esta actividad y más adelante en el diseño. Es necesario prestar atención puesto que algunos objetos de los que se identifican en los casos de uso, se representa mejor como atributo de una clase, que como clase por sí mismo.

El objetivo es identificar el mínimo número de clases que resulten suficientes para cubrir todos los requisitos.

Una vez definidas cada una de las clases se incorporan al modelo de clases de la actividad Actividad ASI 5: Análisis de Clases donde se identifican sus atributos, responsabilidades y relaciones.

Las clases que se identifican pueden ser:

- Clases de Entidad: representan la información manipulada en el caso de uso.
- Clases de Interfaz de Usuario: se utilizan para describir la interacción entre el sistema y sus actores. Suelen representar abstracciones de ventanas, interfaces de comunicación, formularios, etc. [BRAUDE 2001] recomienda posponer hasta el diseño la introducción de las clases necesarias para la interfaz de usuario, siempre que sea factible, pues no suelen ser elementos clave del dominio del problema y porque los diseñadores necesitarán cambiar estas clases frecuentemente.
- Clases de Control.: son responsables de la coordinación, secuencia de transacciones y control de los objetos relacionados con un caso de uso.

Como ejemplo se muestran las clases identificadas en el proyecto AYUD.

Clases de entidad

**AYUD\_CATEGORIA.** Clase que gestiona la información de las categorías.

**AYUD\_TEMA.** Clase que gestiona la información de los temas.

**AYUD\_CONTENIDO.** Clase que gestiona la información de los contenidos

**AYUD\_MODULO.** Clase que gestiona la información de los módulos.

**AYUD\_USUARIO.** Clase que gestiona la información de los usuarios

**AYUD\_IDIOMA.** Clase que gestiona la información de los idiomas

**AYUD\_PAGINA\_INICIO.** Clase que gestiona la información de la página de inicio



**AYUD\_SECCION.** Clase que gestiona la información de las secciones.

Clases de Interfaz de Usuario

**AYUD\_INTERFAZ\_AYUDA.** Clase encargada de gestionar la interfaz con el usuario que accede a la ayuda.

**AYUD\_INTERFAZ\_MANTENIMIENTO\_AYUDA.** Clase encargada de gestionar la interfaz con el administrador de los módulos que quieren acceder al sistema de gestión de ayuda para mantenerla.

Clases de Control

**AYUD\_FORMACION\_PAGINA\_INICIO.** Clase encargada de formar la página de inicio.

**AYUD\_MODULOS\_PAGINA\_INICIO.** Clase proporcionada por el resto de los módulos que forman las secciones de la página de inicio.

**AYUD\_CONTROL\_ERRORES\_AYUDA.** Clase encargada de gestionar los errores que se produzcan en la gestión de ayudas.

**AYUD\_CONTROL\_ERRORES\_INICIO.** Clase encargada de gestionar los errores que se produzcan en la gestión de la página de inicio.

#### 9.4.2 Tarea ASI 4.2: Descripción de la Interacción de Objetos

El objetivo de esta tarea es describir como los objetos que se han identificado en la Tarea ASI 4.1: Identificación de Clases asociadas a un Caso de Uso, se comunican entre sí en cada uno de los requisitos. Para esta descripción se utilizan los diagramas de interacción.

El diagrama de interacción, representa la forma en como un cliente (Actor) u objetos (Clases) se comunican entre si en petición a un evento. Esto implica recorrer toda la secuencia de llamadas, de donde se obtienen las responsabilidades claramente.

Los componentes del diagrama de interacción son:

- Un objeto o actor.



- Mensaje de un objeto a otro objeto, o a sí mismo.

Se pueden establecer criterios para determinar qué tipo de objetos y mensajes se van a incluir en estos diagramas, como por ejemplo si se van a incluir los objetos de interfaz de usuario o de control.

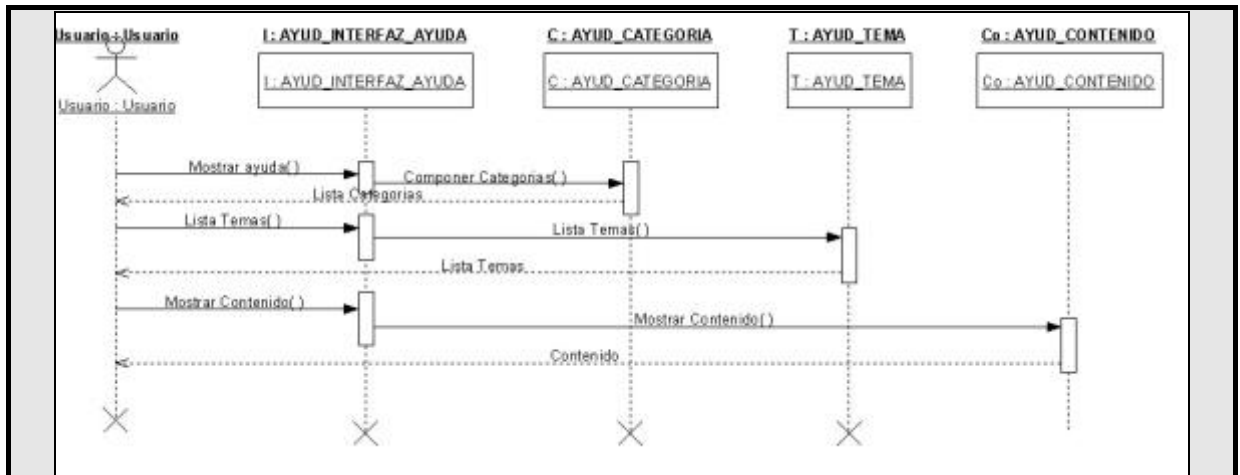
Existen dos tipos de diagramas de Interacción de Objetos:

- Diagrama de secuencia: muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.
- Diagrama de colaboración: muestra una interacción organizada basándose en cómo es la comunicación entre los objetos.

La utilización de uno u otro depende de las características concretas del caso de uso, del proyecto y del equipo de análisis. Para más información sobre los diagramas de objetos, consultar [RUMBAUGH 2000]

En aquellos casos en los que se especifique más de un escenario para un caso de uso, puede ser conveniente representar cada uno de ellos en un diagrama de interacción. También es recomendable completar los diagramas con una descripción textual.

En la página siguiente se muestran un diagrama de interacción del módulo AYUD:



**Ilustración 11. Diagrama de Interacción: "Solicitud de Ayuda"**

En la Ilustración 11. Diagrama de Interacción: "Solicitud de Ayuda", se muestra el diagrama de interacción en el que el usuario solicita visualizar la página de ayuda principal. En esta página, la información se le muestra de forma jerarquizada. En primer lugar, se le mostrará la lista de categorías. El usuario seleccionará una, y se le mostrarán los temas que están contenidos en dicha categoría. Podrá seleccionar los subtemas que pertenecen a un tema. Finalmente, seleccionará el tema deseado y se mostrará su contenido.

### 9.5 Actividad ASI 5: Análisis de Clases

En esta actividad se describen cada una de las clases que se han obtenido en la actividad anterior. Se identifican las responsabilidades de cada clase, sus atributos y las relaciones entre ellas (alguna de estas relaciones ya se han identificado en los diagramas de interacción de objetos).

En este punto se debe tener en cuenta la normativa establecida en la Tarea ASI 1.3: Especificación de Estándares y Normas, de forma que el modelo de clases cumpla con ellas, a fin de evitar inconsistencias con el resto de procesos.

Teniendo en cuenta las clases identificadas en la Actividad ASI 4: Análisis de los Casos de Uso, se elabora el modelo de clases para cada subsistema. A medida que se avanza

el análisis, dicho modelo se va completando con las clases que vayan apareciendo nuevas, tanto del estudio de los casos de uso como de la interfaz de usuario necesario para el sistema.

### 9.5.1 Tarea ASI 5.1: Identificación de Responsabilidades y Atributos

Las responsabilidades de una clase definen la funcionalidad de dicha clase. Esta información se obtiene del papel que desempeñan los objetos de la clase en los distintos casos de uso. A partir de estas responsabilidades se empiezan a definir las operaciones que van a pertenecer a la clase. Estas operaciones deben ser relevantes, simples y deben servir para describir la responsabilidad de la clase.

[BRAUDE 2001] ofrece una serie de pasos a seguir para cada clase:

1. Especificar los atributos que la caracterizan.
2. Especificar la funcionalidad que requieren.
3. Especificar los objetos que se van a requerir de dicha clase.
4. Especificar como se comportarán dichos objetos ante los eventos.

Es importante recordar que en análisis se está realizando la definición del problema: por ello no es necesario definir todas las operaciones, sino solamente las más relevantes para el problema que se debe resolver. Tampoco se debe entrar a definir completamente el contenido de cada operación, pues esto es tema de diseño. Simplemente se trata de enunciar las operaciones más relevantes que llevarán a cabo los objetos de la cada una de las clases identificadas. Posteriormente en el proceso de diseño se refinarán las operaciones de las clases, añadiendo nuevas y definiendo completamente la forma en que se llevarán a cabo dichas operaciones.

Los atributos de una clase especifican propiedades de la clase, y se identifican por estar implicados en sus responsabilidades. Los atributos son las características de la clase. El tipo de cada atributo debe ser conceptual y conocido en el dominio, por ejemplo texto o numero entero (no int64 o unsigned long int). Por ejemplo en el Sistema de Gestión de ayudas, los atributos de la clase tema, serían, entre otros, el código del tema (número) y el nombre que recibe (texto).

De manera opcional se puede elaborar una especificación para cada clase, a modo de documentación, que contendrá la descripción de los atributos, operaciones y responsabilidades identificadas.

Ofrecemos como ejemplo tres clases identificadas para el módulo AYUD.

AYUD_CATEGORÍA	
<b>Responsabilidades:</b>	Clase que gestiona la información de las categorías.
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CDCategoria:</b> Código de la categoría de temas.</li> <li>• <b>DSCategoria:</b> Descripción de la categoría de temas.</li> </ul>
<b>Operaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Componer_Categorías:</b> Obtiene los datos de la categoría para que pueda ser listada.</li> </ul>

**Tabla 18. Responsabilidades, Atributos y Operaciones de la clase  
AYUD\_CATEGORIA**

AYUD_TEMA	
<b>Responsabilidades:</b>	Clase que gestiona la información de los temas, permitiendo su actualización y visualización.
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CDTema:</b> Código del tema.</li> <li>• <b>DSTema:</b> Descripción del tema.</li> <li>• <b>DSNivel:</b> Profundidad del tema dentro del árbol de temas.</li> <li>• <b>DSPalabrasClave:</b> Relación de palabras clave del tema.</li> </ul>
<b>Operaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lista_Temas:</b> Obtiene los datos de los temas para que pueda ser listados.</li> <li>• <b>Temas_Activos:</b> Listado de los temas que pertenecen a un módulo y por lo tanto puede realizar actualizaciones sobre él.</li> <li>• <b>Modificar:</b> Modifica los datos de un tema, no su contenido.</li> <li>• <b>Borrar:</b> Borrar un tema, sus contenidos, temas hijos y temas relacionados.</li> <li>• <b>Obtener_Temas_Relacionados;</b> Obtiene los temas relacionados.</li> <li>• <b>Obtener_Temas_Hijos:</b> Obtiene los temas que tienen como padre a este tema.</li> </ul>

**Tabla 19. Responsabilidades, Atributos y Operaciones de la clase  
AYUD\_TEMA**



AYUD_CONTENIDO	
<b>Responsabilidades:</b>	Clase que gestiona la información de los contenidos, permitiendo actualizarlos y visualizarlos.
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CDContenido:</b> Código del contenido.</li> </ul>
<b>Operaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mostrar_Contenido:</b> Visualiza el contenido de un tema.</li> <li>• <b>Solicitar_Contenido:</b> Obtiene el contenido para su posterior modificación.</li> <li>• <b>Modificar_Contenido:</b> Modifica el contenido del tema.</li> <li>• <b>Borrar:</b> Borra el contenido de un tema.</li> </ul>

**Tabla 20. Responsabilidades, Atributos y Operaciones de la clase  
AYUD\_CONTENIDO**

### 9.5.2 Tarea ASI 5.2: Identificación de Asociaciones y Agregaciones

En esta tarea se estudian los mensajes que se han identificado entre los objetos de los diagramas de interacción, para determinar qué asociaciones existen entre las clases correspondientes.

Una asociación es una relación entre instancias de clases. No se trata de flujos de datos entre las clases: significa que los objetos de una clase deben “conocer” de alguna forma los objetos de otra. Por ejemplo dos clases están asociadas por ejemplo cuando un objeto de una clase envía mensajes a un objeto de la otra o cuando un objeto de una clase crea un objeto de otra. Habitualmente las asociaciones se nombran con un verbo o una expresión verbal tomada de las especificaciones de los casos de uso, que recoge el significado de la asociación.

Una asociación se caracteriza por:

- Los papeles que desempeña.
- Su direccionalidad, que representa el sentido en el que se debe interpretar.
- Su cardinalidad, que representa el número de instancias implicadas en la asociación.

Dichas características pueden obtenerse a partir de la especificación de casos de uso.

En una asociación normal las clases asociadas están conceptualmente en el mismo nivel, sin ser ninguna más importante que otra.

Una agregación es una asociación especializada en la cual un todo se relaciona con sus partes, es decir un objeto forma parte de otro. También se la suele denominar como la relación ``parte de". El que una relación sea modelada como una asociación o como una agregación es a menudo dependiente del dominio. Un claro ejemplo en el módulo de gestión de ayuda es la relación entre los temas y los contenidos. Los contenidos forman parte de un tema, y un tema puede estar formado por distintos contenidos.

Conforme se van estableciendo las relaciones entre clases se revisan las especificaciones de los distintos subsistemas para refinarlos.

A modo de ejemplo se muestran dos relaciones identificadas en el modulo AYUD.

AYUD_MODULO ↔ AYUD_SECCION	
<b>Tipo:</b>	Asociación
<b>Clases (cardinalidad):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AYUD_MODULO (1)</li> <li>• AYUD_SECCION (0..*)</li> </ul>
<b>Descripción:</b>	Una <b>sección pertenece</b> a un <b>único módulo</b> , y un <b>módulo</b> puede <b>tener varias secciones</b> .

**Tabla 21. Asociación entre AYUD\_MODULO y AYUD\_SECCION**

AYUD_MODULO ↔ AYUD_TEMA	
<b>Tipo:</b>	Asociación
<b>Clases (cardinalidad):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AYUD_MODULO (1)</li> <li>• AYUD_TEMA (0..*)</li> </ul>
<b>Descripción:</b>	Un <b>tema pertenece</b> a un <b>único módulo</b> , pero un <b>módulo</b> puede <b>definir varios temas</b> .

**Tabla 22. Asociación entre AYUD\_MODULO y AYUD\_TEMA**

### 9.5.3 Tarea ASI 5.3: Identificación de Generalizaciones

El concepto de herencia define otro tipo de relación entre clases (generalización) donde una clase comparte estructura y/o comportamiento con una o más clases. El término superclase se refiere a la clase que guarda la información común, mientras que el término subclase se refiere a cada uno de los descendientes de la superclase.

A partir de las relaciones de generalización se crea una jerarquía de abstracción en la cual una subclase puede heredar de una o más superclases. Es por esto que a la herencia también se le suele denominar jerarquía “es una” o “clase de”.

Una subclase hereda todos los atributos, operaciones y relaciones definidos en alguna de sus superclases, de forma que los atributos y operaciones comunes se definen en el nivel más alto de la jerarquía. Las subclases se pueden ampliar (especializar) con atributos y operaciones adicionales, que se aplican sólo a ese nivel de la jerarquía. Además una subclase puede tener su propia implementación de una operación de la superclase (polimorfismo).

El objetivo de esta tarea es representar una organización de las clases que permita una implementación sencilla de la herencia y una agrupación semántica de las diferentes clases, basándose siempre en las normas especificadas en la Tarea ASI 1.3: Especificación de Estándares y Normas

El módulo AYUD definió las generalizaciones de la siguiente forma (ver página siguiente):

AYUD_CONTENIDO	
<b>Tipo:</b>	Generalización
<b>Nivel:</b>	Superclase abstracta
<b>Superclase/s</b>	
<b>Subclase/s:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AYUD_CONTENIDO_NORMAL</li> <li>• AYUD_CONTENIDO_CONSEJO</li> <li>• AYUD_CONTENIDO_FAQ</li> <li>• AYUD_CONTENIDO_CONTACTOS</li> <li>• AYUD_CONTENIDO_PASOS</li> </ul>
<b>Descripción:</b>	Define la <b>interfaz</b> para los <b>contenidos de los temas</b> y no se podrán crear objetos de este tipo.

**Tabla 23. Generalización de AYUD\_CONTENIDO**

AYUD_CONTENIDO_NORMAL	
<b>Tipo:</b>	Generalización
<b>Nivel:</b>	Subclase
<b>Superclase/s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AYUD_CONTENIDO</li> </ul>
<b>Subclase/s:</b>	
<b>Descripción:</b>	<b>Implementa</b> la interfaz definida por la superclase para los <b>contenidos de tipo normal</b> .

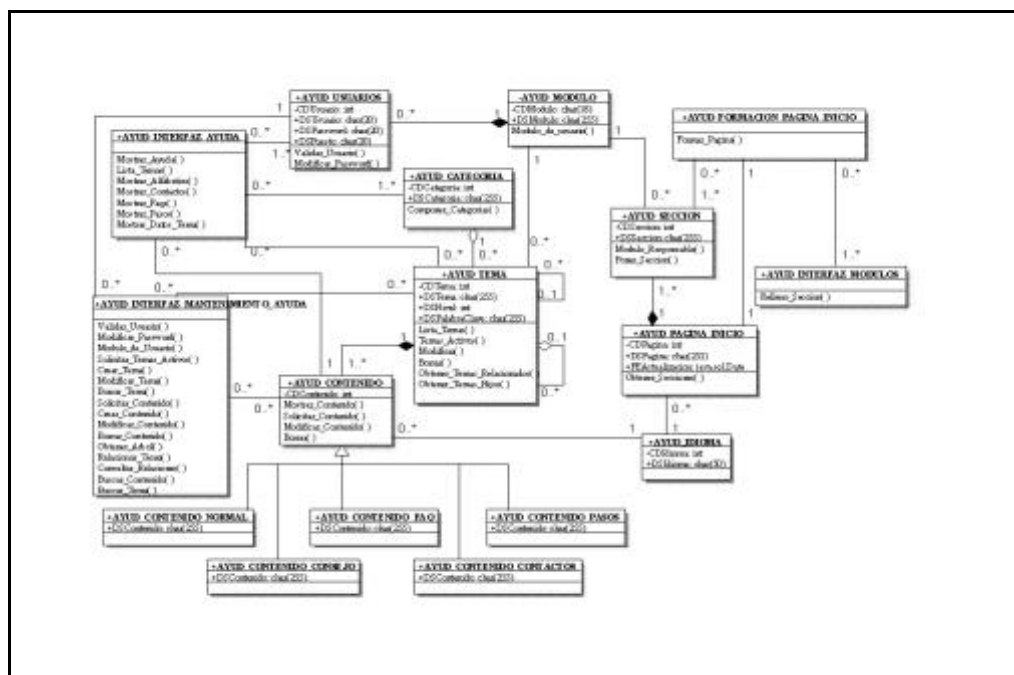
**Tabla 24. Generalización de AYUD\_CONTENIDO\_NORMAL**



AYUD_CONTENIDO_CONSEJO	
<b>Tipo:</b>	Generalización
<b>Nivel:</b>	Subclase
<b>Superclase/s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AYUD_CONTENIDO</li> </ul>
<b>Subclase/s:</b>	
<b>Descripción:</b>	<b>Implementa</b> la interfaz definida por la superclase para los <b>contenidos de tipo consejo</b> .

**Tabla 25. Generalización de AYUD\_CONTENIDO\_CONSEJO**

Como resultado final de la Actividad ASI 5: Análisis de Clases se obtiene un diagrama de clases. Se muestra a continuación el diagrama creado por el módulo AYUD.



**Ilustración 12. Diagrama de Clases de Módulo AYUD.**

## 2.6 Tarea ASI 6: Elaboración del Modelo de Datos

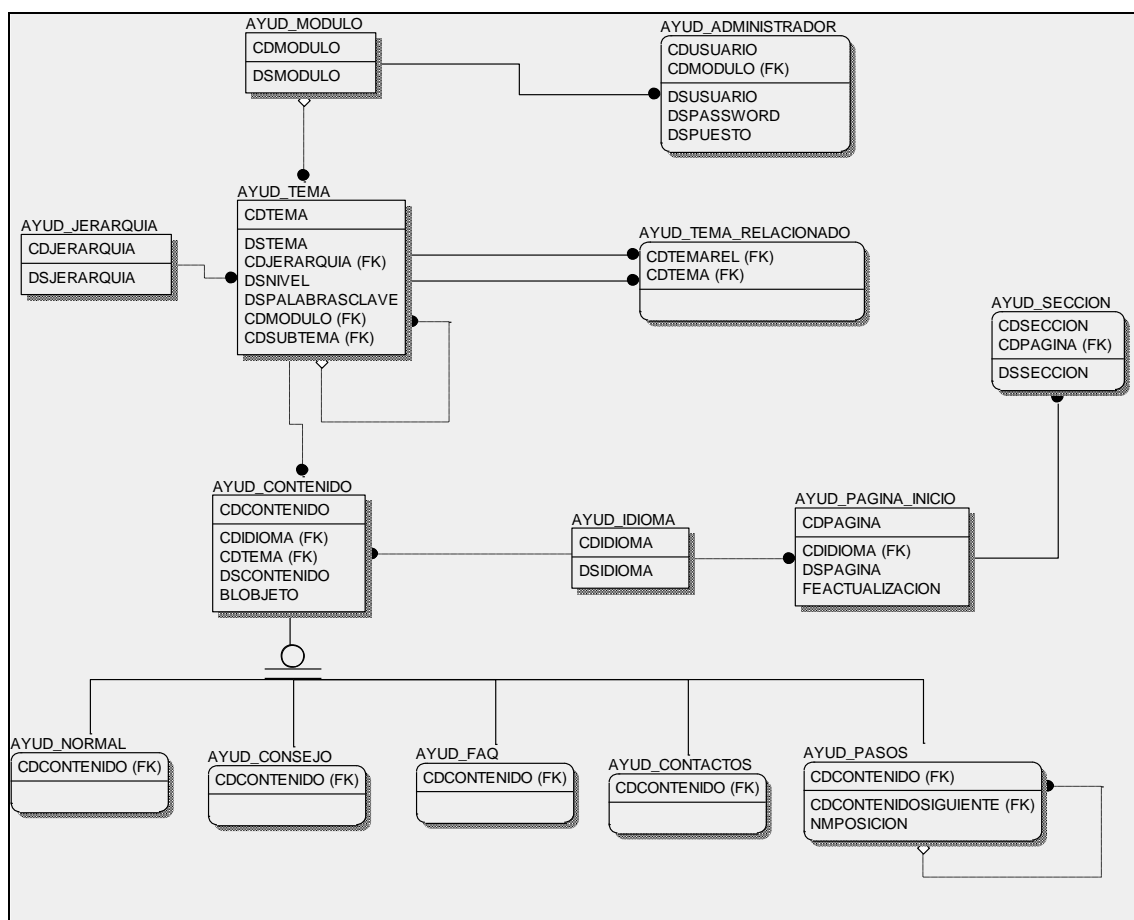
Métrica Versión 3 indica que esta actividad es solo aplicable al Análisis Estructurado, pues el cometido de este modelo es equivalente a la elaboración del modelo de clases en Análisis Orientado a Objetos.

Sin embargo, la creación de los modelos de datos no es equivalente al modelo de clases, sencillamente porque no todas las clases implicarán almacenamiento de datos. Si bien es cierto que el diagrama de clases es muy parecido al modelo Entidad/Interrelación, no es lo mismo, y puede darse el caso en el que el almacenamiento de la información se represente de forma distinta. Por ello es recomendable crear el modelo de datos a partir del diagrama de clases para facilitar posteriormente en el proceso de diseño la creación de la base de datos.

No se entra en la definición de tareas de Metrica Versión 3 pues el planteamiento que ofrece es análogo al método seguido para el Análisis de Clases. Se seguirán los pasos de los métodos existentes para convertir un diagrama de clases en un modelo de datos.

Sí se va a tomar en consideración la tarea ASI 6.4, para cubrir las necesidades de migración de datos y carga inicial.

El módulo de ayuda definió el siguiente modelo de datos para almacenar la información que requería el sistema.



**Ilustración 13. Modelo E/R módulo AYUD**



### 9.6.1 Tarea ASI 6.4: Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial

Esta tarea se realiza si es necesaria la migración de datos desde otros sistemas o una carga inicial de información. Siguiendo con el ejemplo del módulo AYUD, si el portal tuviera ya un sistema de ayuda anterior, en el que se encuentran los datos referidos a los temas y los contenidos de ayuda, se definiría la migración de la información y como se realizaría la carga inicial de dichos datos en el nuevo módulo de ayuda.

Es preciso tener en cuenta aspectos tales como:

- Planificación de la migración y carga inicial.
- Prioridad en las cargas.
- Requisitos de conversión de información: necesidades de depuración de información, importación de información complementaria, validaciones y controles, etc.
- Plan de pruebas específico para la migración: es necesario probar que la migración es posible, tener en cuenta los posibles fallos que puedan surgir, probar que los datos se han migrado correctamente, etc.
- Necesidades especialidades de equipos y estimaciones de capacidad, en función de los volúmenes de las estructuras de datos origen.
- Necesidades especiales de utilidades software.
- Posibles modificaciones del sistema origen, que faciliten la ejecución o verificación de la migración o carga inicial.

Como resultado de esta tarea se obtiene una primera especificación del plan de migración de datos y carga inicial del sistema, que se completará en el proceso Diseño del Sistema de Información.

### ***9.7 Actividad ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario***

En esta actividad se especifican las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos e informes principalmente. Además se debe especificar el interfaz con otros sistemas definiendo por ejemplo el formato de peticiones de otros sistemas.

El objetivo es analizar los procesos del sistema de información en los que se requiere una interacción con el exterior, a fin de crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta a quién va dirigido.

Al comienzo del análisis es necesario seleccionar el entorno en el que es operativa la interfaz, considerando estándares internacionales y las restricciones impuestas por el cliente. Aquí se establecerán las directrices que se deberán seguir en los procesos de diseño y construcción del sistema. El propósito es construir una interfaz de usuario acorde a sus necesidades, flexible, coherente, eficiente y sencilla de utilizar.

En las sucesivas tareas se identificarán los perfiles de usuario que interactúan con el sistema y se determina la naturaleza de los procesos que se llevan a cabo.

Finalmente, se define el formato y contenido de las interfaces de pantalla especificando su comportamiento dinámico.

Para la definición de las interfaces se parte de la descripción de cada escenario en los casos de uso. [BRAUDE, 2001] define los siguientes pasos que se pueden seguir para definir la interfaz de usuario:

- Paso 1: Conocer al usuario.
- Paso 2: Entender la función de negocio en cuestión.
- Paso 3: Aplicar principios de diseño de diálogos.
- Paso 4: Seleccionar el tipo adecuado de ventanas.
- Paso 5: Definir los menús del sistema.
- Paso 6: Seleccionar los controles adecuados al tipo de interfaz.
- Paso 7: Elegir los controles apropiados a la pantalla.
- Paso 8: Organizar y presentar las ventanas.
- Paso 9: Elegir los colores apropiados.

- Paso 10: Crear iconos significativos.
- Paso 11: Proporcionar mensajes y retroalimentación al resto de procesos.

Estos pasos se desarrollan en las tareas que componen esta actividad y se completarán en el proceso de diseño.

Como resultado de esta actividad se genera la especificación de interfaz de usuario.

Es necesario resaltar que estamos en fase de definición: en ningún caso se están añadiendo en análisis detalles de cómo se va a implementar la interfaz de usuario, salvo que supongan una restricción relevante, sino que se está describiendo cómo será dicha interfaz.

#### 9.7.1 Tarea ASI 8.1: Especificación de Principios Generales de la Interfaz

El objetivo de esta tarea es especificar los estándares que se utilizarán, las directrices a seguir y los elementos generales que se deben tener en cuenta en la definición de la interfaz de usuario.

En primer lugar se selecciona el entorno de la interfaz interactiva. Esta decisión se tomará a partir de los requisitos de usuario, y se tendrán en cuenta los estándares internacionales si fueran aplicables. Por ejemplo para el módulo de página de inicio, es requisito indispensable que sea un interfaz Web. Se determinan así los principios que se deberán seguir posteriormente en el diseño de la interfaz de usuario, contemplando en base a los requisitos:

- Directrices generales en cuanto a la interfaz y aspectos generales de interacción.
- Principios de composición de pantallas y criterios de ubicación de los elementos dentro de cada formato.
- Normas para los mensajes de error y aviso, codificación, presentación y comportamientos.
- Normas para la presentación de ayudas.

Para la interfaz impresa, si fuera necesaria para el sistema hay que establecer:

- Directrices generales: formatos, tamaños estándar, etc.

- Principios de composición de informes y formularios: ubicación de datos principales, contenidos mínimos, etc.
- Normas de elaboración, distribución y salvaguarda de la información: dónde se van a almacenar los ficheros, dónde se van a imprimir, quién los puede ver, etc.

Como ya se ha citado anteriormente, el diseño de la interfaz de usuario forma parte de la fase de diseño, pero podría ser considerado como parte de la fase de requerimientos. Es cuestión de preferencias. Normalmente los clientes conciben la aplicación visualizando la interfaz que verán en pantalla. El objetivo en análisis es dar un esbozo de los principales elementos a tener en cuenta en el posterior diseño detallado de la interfaz de usuario. Esta tarea se completará posteriormente en el diseño con todos los detalles adicionales que surjan.

A modo de ejemplo se muestran los principios generales establecidos para el módulo AYUD.

El diseño de la GUI tendrá en cuenta: necesidades, experiencia y capacidades de los usuarios. Los usuarios del portal serán tenidos en cuenta en el diseño, ya que este no puede ser realizado exclusivamente a partir de las abstracciones realizadas en pasos anteriores del ciclo de vida. Una de las formas elegidas para realizar este contacto con los usuarios será la realización de un prototipo, que contemplará lo esencial de la interfaz a desarrollar. Este prototipo será puesto a disposición de los usuarios, que lo podrán manejar y suministrar sus opiniones y dudas al equipo del proyecto.

Se tendrán en cuenta las limitaciones que presentan los usuarios a la hora de trabajar con una aplicación, una de las más importantes es el rechazo a la hora de reconocer conceptos nuevos. También se tendrán en cuenta que existen conceptos comunes y convencionales que son aceptados inconscientemente por el usuario, la utilización de estos conceptos en la interfaz facilitará su manejo por los usuarios.

Por tanto, el diseño de la GUI se centrará en el conocimiento del usuario final y de sus capacidades, ya que el sistema se centrará en solucionar problemas al usuario, implicándole para ello en la tarea de diseño de la interfaz.

#### Familiaridad

Se utilizarán términos y conceptos sacados de la experiencia y el ámbito de usuarios potenciales.

El usuario no se verá forzado a adaptarse a la interfaz porque esta usará términos familiares y los objetos manipulados por el sistema tendrán una analogía directa del entorno del usuario.

#### Consistencia

Las acciones y conceptos similares tendrán una disposición y representación similar en la interfaz.

Esta consistencia significa que todos los elementos, comandos y menús a lo largo del sistema tendrán similar formato. Esto facilita el aprendizaje por parte del usuario.

Esta consistencia será mantenida a lo largo de los distintos subsistemas y los comandos, acciones y representaciones serán similares en todos ellos.

A lo largo del diseño se considerarán dos niveles de consistencia:

**Bajo nivel:** Se refiere al hecho de igual representación de comandos con teclas o combinaciones de teclas. Esta consistencia a bajo nivel es totalmente necesaria.

**Alto Nivel:** La consistencia de alto nivel es deseable y siempre ayuda a mejorar la calidad de la interfaz.

#### Comportamiento fiable

El usuario final no se verá sorprendido por el comportamiento de la interfaz en ningún punto del sistema.

Ante un comportamiento extraño del sistema el usuario puede realizar acciones que causen malfuncionamientos o pérdida de información.

Es, por tanto, necesario que las interfaces aseguren que todas las acciones son las esperadas en el contexto propio en que se encuentran.

#### Restablecimiento

Se incluirán mecanismos que permiten al usuario retornar a estados anteriores para corregir posibles errores propios.

Para minimizar los errores cometidos por los usuarios finales cuando operan con el sistema, se incluirán medios para que el usuario pueda rehacerse de dichos errores.

A lo largo del diseño que considerarán los siguientes tipos de restablecimiento:

**Confirmación de acciones destructivas:** Si el resultado de la interacción del usuario es una acción potencialmente destructiva, se pedirá al usuario confirmación de que realmente la quiere realizar, para lo cual se ha de indicar claramente la acción pedida, los resultados de la misma y pedir su confirmación.

**Implementar facilidades de "deshacer":** El comando deshacer retornara el sistema a un estado anterior al del error. Se pueden establecer múltiples niveles del comando ya que en muchas ocasiones el usuario no se da cuenta instantáneamente del error cometido. La implementación de este comando es siempre costosa, pero es habitual en prácticamente todos los sistemas actuales.

#### Ayuda en línea

El usuario dispondrá de sistemas de guía y ayuda sensible al contexto. Para ello se integrarán en la interfaz las ayudas y guías necesarias a diferentes niveles, desde



avisos y comunicación de las acciones hasta manuales completos. Las ayudas serán estructuradas y contendrán la información necesaria en cada momento, evitando sobrecargar de información no necesaria en ese momento.

### 9.7.2 Tarea ASI 8.2: Identificación de Perfiles y Diálogos

Esta tarea complementa la Tarea ASI 2.2: Especificación de Casos de Uso, pudiendo no ser aplicable si se ha detallado toda la información de los perfiles de usuario y diálogos en dicha especificación.

El objetivo de esta tarea es definir perfiles de usuario, de acuerdo con su nivel de responsabilidad y al alcance o naturaleza de las funciones que realizan, así como analizar las características más relevantes de los usuarios que van a asumir esos perfiles, valorando tanto su conocimiento técnico, es decir, los conocimientos para utilizar la interfaz eficazmente (por ejemplo conocimientos de otras aplicaciones, nociones de informática). Para tal fin se genera un catálogo de perfiles de usuario.

Un perfil de usuario es un modelo que agrupa una serie de características, responsabilidades o capacidades que puede tener un usuario, entendiendo como tal una persona o un sistema externo que van a interactuar con el sistema. Cada usuario definido en los casos de uso pertenecerá a uno o varios de estos perfiles.

Los diálogos se corresponden con cada uno de los casos de uso, pudiendo darse el caso de tener diálogos distintos para distintos escenarios de un caso de uso.

Finalmente se asignan los diálogos a los perfiles de usuario. Esta asignación resultará muy útil en el diseño, pues se pueden ajustar los formatos y características del interfaz en función del perfil del usuario que vaya a interactuar con el sistema.

Como ejemplo se muestran los perfiles de usuario que se documentaron para el módulo AYUD.

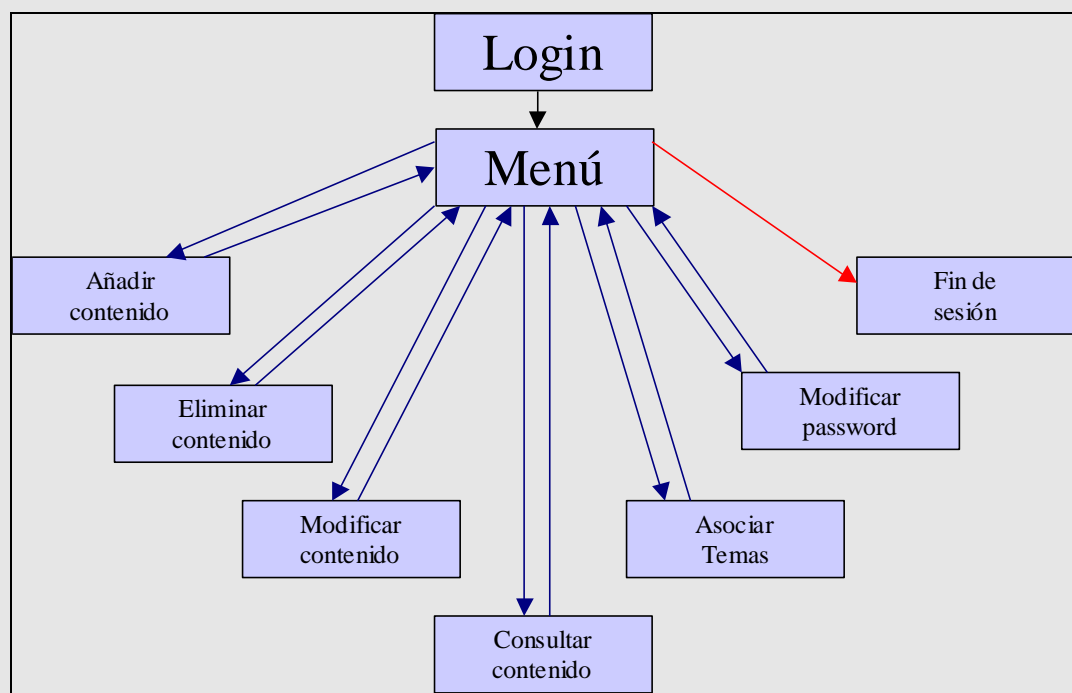
**Perfil de Usuarios Interno.** Personas de los distintos módulos que forman el proyecto global (**eBID**). Dentro de este grupo se destacan los siguientes perfiles:

**Administrador del módulo AYUD.** Este perfil se puede considerar como un administrador global del sistema de Ayuda.

**Administrador del resto de módulos.** Es decir se trata de un administrador local dentro del sistema de Ayuda.

**Perfil de Usuario Final.** Los usuarios finales pueden ser cualquier persona que esté interesada en los productos que ofrece el portal.

En la Tabla 26. Diálogos asociados a los procesos del modulo AYUD (ver página siguiente) se muestra la secuencia de los diálogos correspondientes a la aplicación de gestión de ayuda. La aplicación de gestión del módulo de ayuda es similar a la aplicación de mantenimiento de la ayuda de un módulo: la diferencia básica es que el administrador del módulo de ayuda va a poder introducir los niveles superiores en la jerarquía de ayuda. Por ello se muestra únicamente una ilustración.



**Ilustración 14. Secuencia de diálogos de gestión de ayuda.**

La secuencia de pantallas para la consulta de la ayuda depende de las llamadas que incluya cada módulo.



Los perfiles asociados a cada uno de los procesos que va a implementar el módulo **AYUD** son los siguientes:

Proceso	Diálogos
<b>Gestión del Módulo de Ayuda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Login en la aplicación de gestión.</li> <li>• Menú de selección de operaciones.</li> <li>• Alta de contenidos.</li> <li>• Modificación de contenidos.</li> <li>• Eliminación de contenidos.</li> <li>• Consulta de contenidos.</li> <li>• Asociación de temas.</li> <li>• Modificación de password.</li> <li>• Fin de sesión.</li> </ul>
<b>Mantenimiento de la Ayuda de un módulo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Login en la aplicación de gestión.</li> <li>• Menú de selección de operaciones.</li> <li>• Alta de contenidos.</li> <li>• Modificación de contenidos.</li> <li>• Eliminación de contenidos.</li> <li>• Consulta de contenidos.</li> <li>• Asociación de temas.</li> <li>• Modificación de password</li> <li>• Fin de sesión.</li> </ul>
<b>Consulta de ayuda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páginas de consulta de la ayuda.</li> </ul>

**Tabla 26. Diálogos asociados a los procesos del modulo AYUD**

PROCESO	PERFIL DE USUARIO
Gestión del Módulo de Ayuda	Usuario Interno: Administrador del módulo <b>AYUD</b>
Mantenimiento de la Ayuda de un módulo	Usuario Interno: Administrador de los módulos que componen el portal.
Consulta de la ayuda	Usuario final

**Tabla 27. Procesos del sistema y perfiles asociados.**

### 9.7.3 Tarea ASI 8.3: Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla

En este punto se van a especificar el formato individual de cada pantalla, desde el punto de vista estático, es decir, elementos que van a aparecer siempre en pantalla de la misma forma. Para cada proceso de la especificación de los casos de uso y teniendo en cuenta los principios generales establecidos en la Tarea ASI 8.1: Especificación de Principios Generales de la Interfaz, se definen los formatos de cada pantalla: distribución de elementos, tamaños, posición de la pantalla, etc.

Estos formatos de pantalla van completando las especificaciones de casos de uso.

Es muy importante no perder de vista los requisitos de usuario a la hora de definir los formatos de cada pantalla, pues pueden imponer restricciones en cuanto a las posiciones o la información que el cliente desea visualizar.

En la definición de cada interfaz se deben especificar aquellos aspectos que se consideren de interés para su posterior diseño y construcción, como por ejemplo:

- Probabilidad de cambio de tamaño, ubicación, si se trata de un diálogo modal del sistema o de la aplicación, etc.
- Dispositivos de entrada necesarios para interactuar en la pantalla. Por ejemplo puede ser necesaria una pantalla táctil.
- Conjunto y formato de datos asociados a la pantalla, identificando qué datos se utilizan y cuáles se generan como consecuencia de su ejecución.



- Controles y elementos de diseño asociados, indicando cuáles aparecen inicialmente activos e inactivos al visualizar la interfaz de pantalla.

A modo de ejemplo se incluyen algunos formatos de pantalla del módulo AYUD.

Página de Inicio.

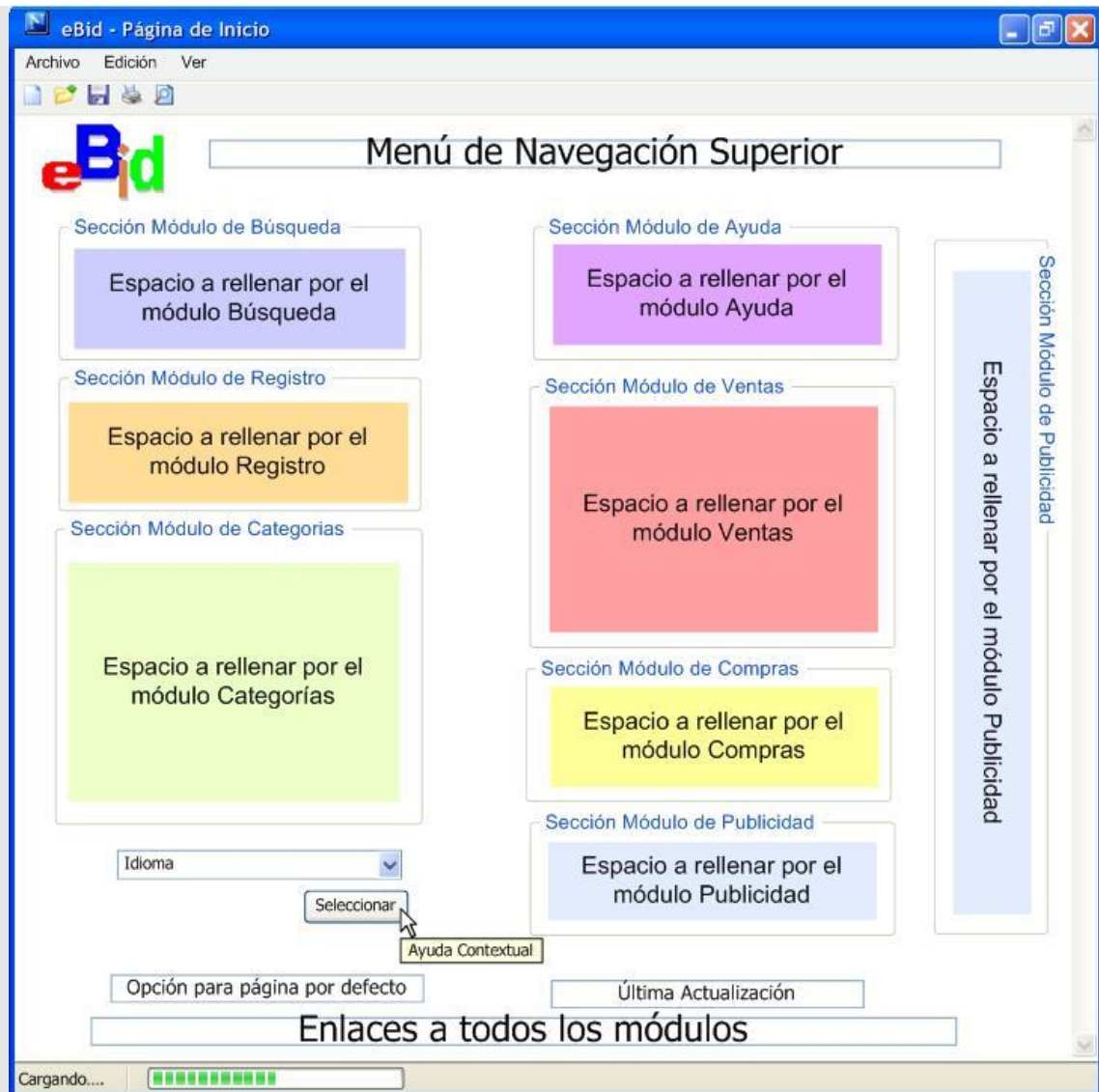
Ventana de tipo No PopUp, que puede redimensionarse, minimizarse y maximizarse.

Contiene una lista desplegable y un elemento de tipo botón para seleccionar el idioma. Estos elementos siempre están habilitados.

Al pulsar el botón se envía la petición al sistema de cambio de idioma.

Muestra la fecha de la última actualización de la página.

Contiene el código necesario para hacer esta página la que use por defecto el navegador cliente del usuario final.

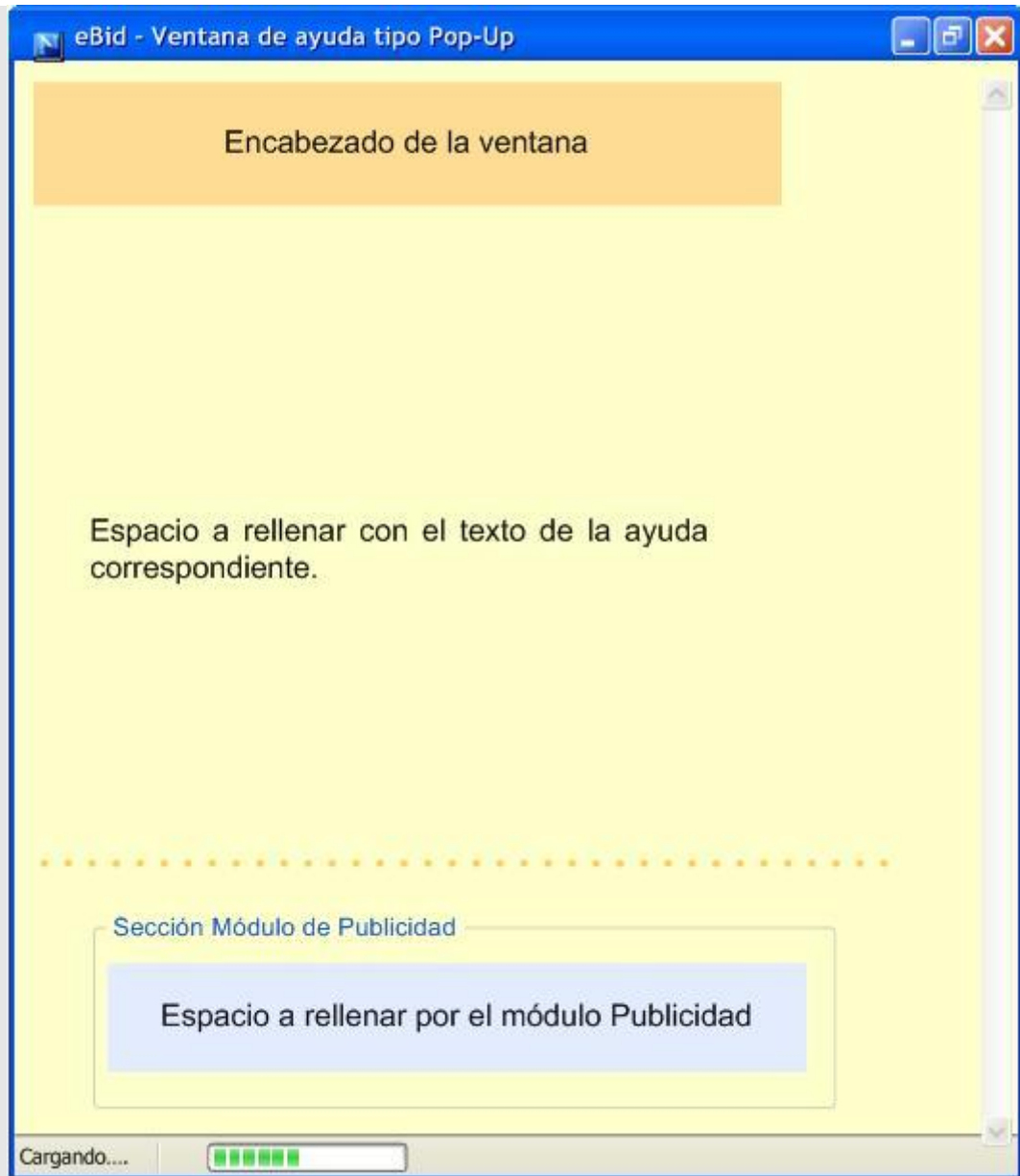
**Ilustración 15. Interfaz de la Página de Inicio**

Páginas de Ayuda del Portal (Web de Ayuda)

Tipo PopUp:

Ventana de tipo PopUp, que no puede ni redimensionarse, minimizarse o maximizarse.

Existe un espacio reservado para el módulo de publicidad.



**Ilustración 16. Interfaz de una ventana tipo PopUp**

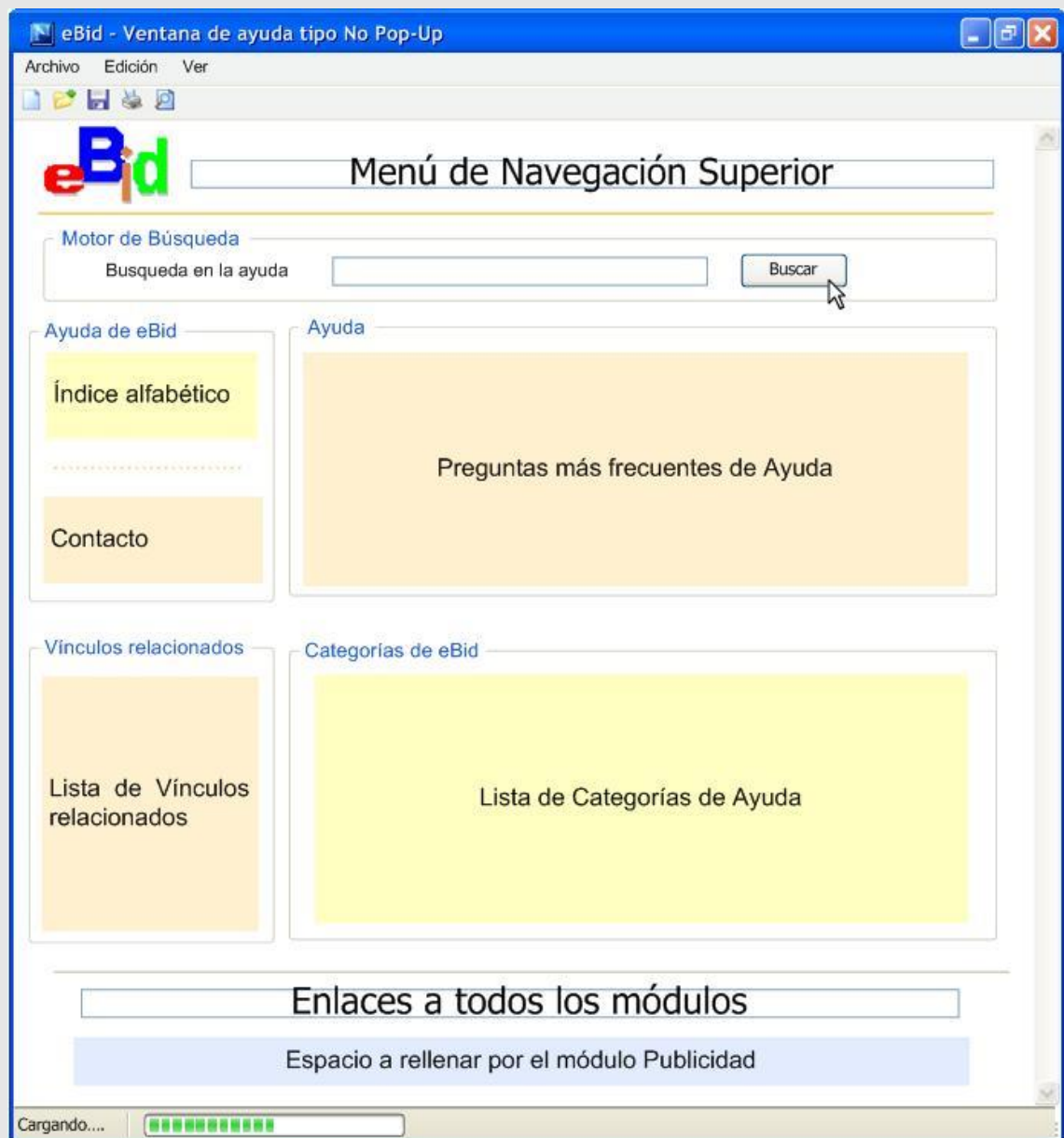
Ayuda Tipo No PopUp.

Ventana de tipo No PopUp, que puede redimensionarse, minimizarse y maximizarse.

Contiene una caja de texto y un elemento de tipo botón para realizar una búsqueda de la ayuda solicitada. El botón solo se habilita cuando se escribe algo en la caja de texto.

Al pulsar el botón se envía el contenido de la caja de texto al sistema para realizar la búsqueda en la ayuda almacenada.

Existe un espacio reservado para el módulo de publicidad.



**Ilustración 17. Interfaz de una ventana tipo No PopUp**

Modificación de un tema de ayuda:

Ventana de tipo No PopUp, que puede redimensionarse, minimizarse y maximizarse.





En la parte izquierda se muestra un elemento de tipo árbol, que contiene la estructura de la ayuda almacenada. Este árbol está siempre habilitado.

Debajo aparecen tres elementos de tipo botón que permiten añadir, modificar o borrar un nivel del árbol. Solo se habilita el botón de modificación cuando se tiene seleccionado el árbol superior, el resto de botones siempre están deshabilitados.

Al pulsar el botón de modificación se envía al sistema la operación correspondiente.

La parte derecha contiene una lista desplegable para seleccionar el tipo de Ayuda. Esta lista solo se habilita cuando se selecciona un nodo final del árbol de la parte derecha

Contiene una caja de texto para introducir el contenido de la ayuda. Esta caja de texto solo se habilita cuando se selecciona un nodo final del árbol de la parte derecha

Debajo aparece una caja de texto para introducir la ruta de un fichero. El botón a su izquierda permite explorar los directorios para elegir un determinado fichero. Al pulsar el botón se comprueba el contenido de la caja de texto.

Aparece un elemento de tipo botón para enviar al sistema la información introducida. Se controla por código que se ha seleccionado un tipo de ayuda y se ha rellenado el contenido de la misma.

En la parte inferior aparece la dirección de contacto del administrador para resolver cualquier duda o problema.



#### 9.7.4 Tarea ASI 8.4: Especificación del Comportamiento Dinámico de la Interfaz

El objetivo de esta tarea es definir los flujos entre los distintos formatos de interfaz de pantalla, y también dentro del propio formato. Este comportamiento se describe mediante un modelo de navegación de interfaz de pantalla.

Se puede representar como un diagrama que muestra las alternativas de navegación que existen entre las distintas pantallas que se han identificado para el sistema en la tarea anterior.

Para cada formato de pantalla o ventana definido en la tarea anterior, se establece la entrada lógica de los datos y las reglas de validación para dichos datos, incluyendo dependencia de valores (valores que dependen de otros previamente introducidos o calculados).

Para cada diálogo o ventana se identificarán los controles que van a incluir (cajas de texto, botones, etc.) y los eventos a los que va a responder (pulsación de un botón, si el usuario presiona la tecla escape cuando está introduciendo datos en la ventana, etc.). El comportamiento del diálogo está dirigido y representado por los controles que lo van a componer y los eventos que provocan la activación de dichos controles. La forma de describir este comportamiento puede ser a través de matrices control/evento/acción, detallándose la acción con una descripción textual.

<i>Control \ Evento</i>	<i>Click</i>
Botón Añadir Tema	Abre la página para añadir un nuevo tema de ayuda.
Botón Salir	Pasa a la página principal.

**Tabla 28. Matriz control / evento.**

Además para cada uno de los diálogos se describirá la secuencia de acciones que se deben seguir para completar la funcionalidad que tiene asignada.

Se deben incluir en esta descripción las condiciones que se deben dar para que el diálogo se pueda iniciar (si es que hay alguna precondition), y las restricciones que puedan surgir durante su ejecución, como pueden ser situaciones de error o bloqueos de datos por otros usuarios.

Se identifican los diálogos o formatos que son críticos para el funcionamiento del sistema. Las condiciones que convierten en crítico un diálogo dependen de la funcionalidad del sistema, de la función que realiza el diálogo y de los requisitos de usuario. Entre otros

factores que pueden hacer que un diálogo sea crítico para el funcionamiento del sistema, se encuentran los siguientes:

- Número de usuarios que utilizarán el diálogo.
- Frecuencia de uso del diálogo.
- Naturaleza de los datos con los que opera el diálogo.
- Alcance de las funciones asociadas al diálogo.
- Diálogos comunes a diferentes funciones.
- Nivel de seguridad establecido en los requisitos del sistema.

Opcionalmente se propone la realización de prototipos como técnica de ayuda a la especificación y validación de la interfaz de usuario. Nuevamente se incide en que para un usuario puede resultar más sencillo expresar la funcionalidad que quiere obtener a través de pantallas.

Como ejemplo, en la página siguiente se muestra la definición del comportamiento dinámico del módulo AYUD.

Símbolos usados en los mapas de navegación del sistema.

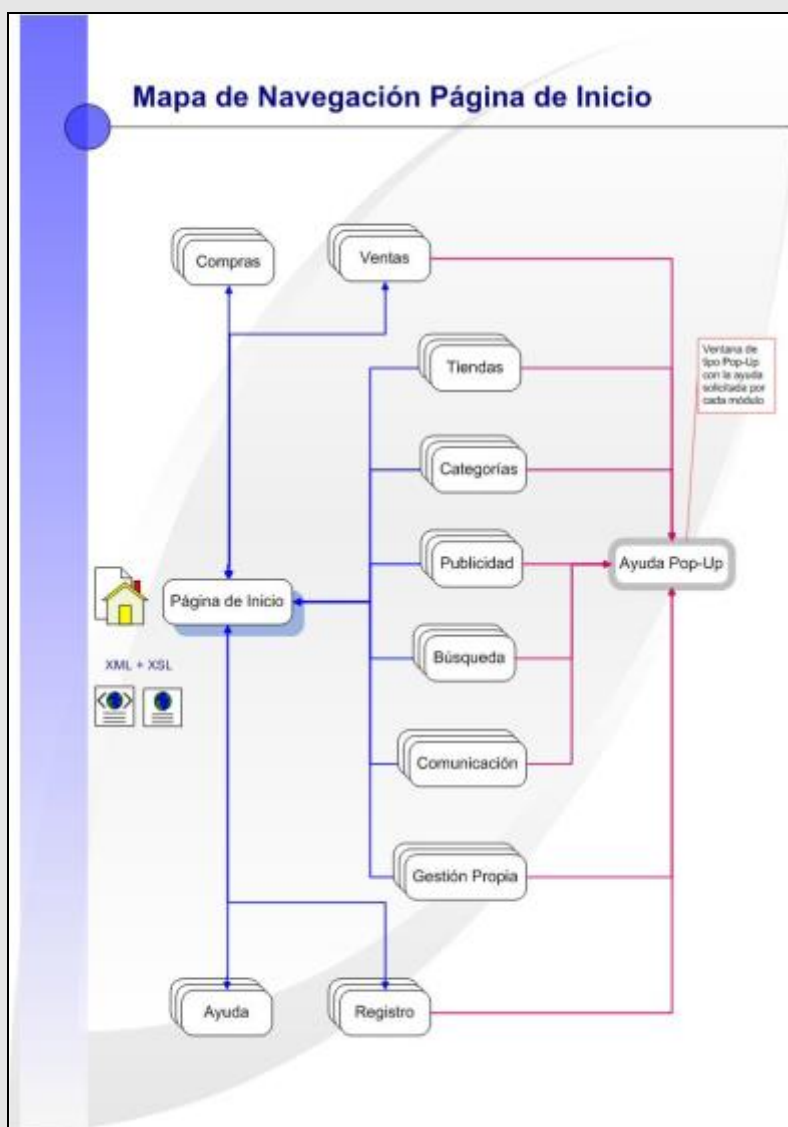


**Ilustración 19. Símbolos usados en el mapa de navegación**

Página de Inicio.

Desde la página de inicio se puede acceder a cualquier parte del portal a través del menú superior o inferior de la página, o bien accediendo al contenido reservado a cada uno de los módulos.

Desde cualquiera de estos módulos se puede volver a la pagina de inicio o acceder a la ayuda asociada a través de ventanas del tipo PopUp.



**Ilustración 20. Mapa navegación página de inicio**



#### Páginas de Ayuda del Portal (Web de Ayuda)

Desde cualquiera sitio del portal se puede acceder a la zona correspondiente a la ayuda mediante los menús superior e inferior de las páginas.

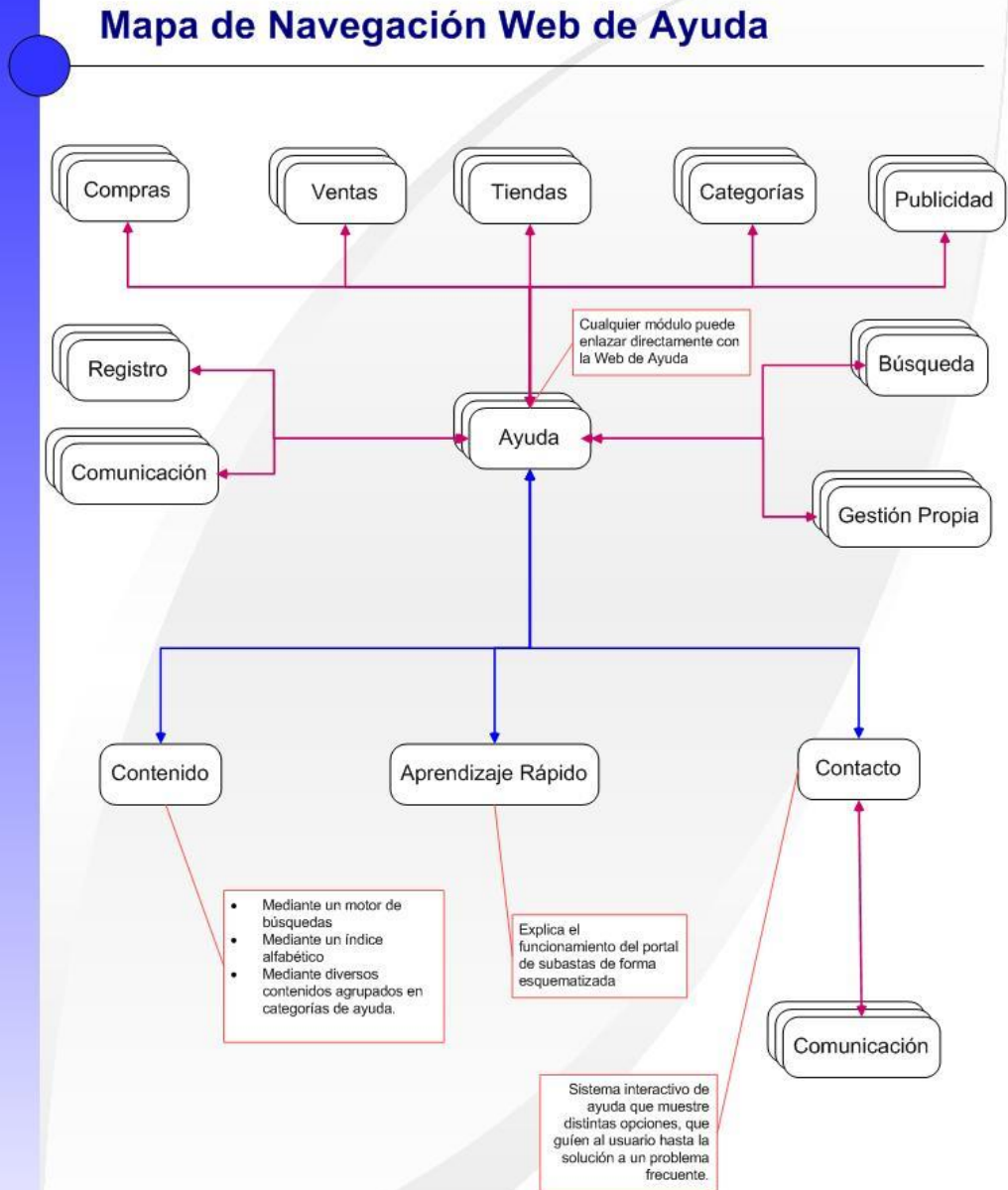
Una vez dentro de la zona de ayuda se puede acceder a los contenidos de la misma mediante:

- Motor de búsqueda
- Índice alfabético
- Categorías de ayuda

Otras opciones reflejadas en la Web de Ayuda son: Aprendizaje rápido y Contacto.

Al terminar el proceso de Contacto se puede entrar a una de las zonas de módulo de comunicación.

Desde todas las páginas de la Web de Ayuda se puede acceder a la página inicial de cualquier zona del portal.



**Ilustración 21. Mapa navegación Web de Ayuda**



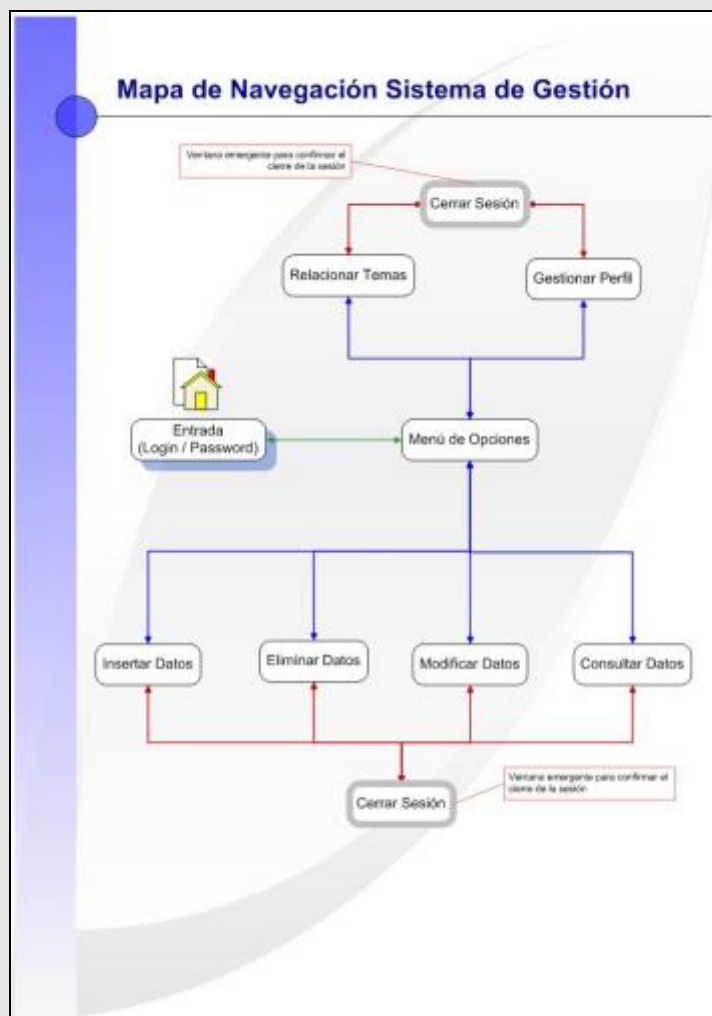
Páginas del sistema de gestión.

Para poder acceder al sistema de gestión es necesario autenticarse en el sistema.

Una vez dentro se pueden realizar las siguientes operaciones:

Acceder a cualquiera de las opciones mediante la página de selección de operación a realizar o mediante el menú superior.

Cerrar la sesión mediante la opción correspondiente.



**Ilustración 22. Mapa de navegación sistema de gestión**

### ***9.7.5 Tarea ASI 8.5: Especificación de Formatos de Impresión***

Esta tarea es aplicable cuando el sistema genere salidas impresas o acepte entradas impresas, por ejemplo formularios escaneados o formularios sobre los que el sistema imprimirá sus datos.

Se definen los formatos de los informes y formularios que necesita el sistema, así como sus características principales: encabezados, tamaño del papel, datos que contiene, periodicidad con la que se utiliza, confidencialidad, métodos de backup, procedimientos de entrega o difusión, y los datos que se considere relevante señalar para facilitar posteriormente el proceso de diseño.

Se recomienda la utilización de prototipos, pues van a dar una imagen más clara del formato de los impresos y formularios, tanto a los diseñadores como a los usuarios que validen el sistema.

## ***9.8 Actividad ASI 9: Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos***

El objetivo de esta tarea es asegurar la calidad de los distintos modelos y documentos que se han generado a lo largo del proceso de Análisis, y verificar que tanto los analistas como los usuarios tienen el mismo concepto del sistema.

Para cumplir los objetivos además de las tareas que propone la metodología, se deben ejecutar que establezca el Plan de Calidad para el proceso de análisis. En ocasiones el Plan de Calidad establecerá simples revisiones de documentos, pero otras veces será necesario redactar documentos de revisión que sean aprobados por el cliente y la dirección del proyecto. Es muy importante no perder de vista en ningún momento el Plan de Calidad, pues aunque no asegure que el Sistema esté libre de errores, sí ofrece al cliente importantes garantías de que no los tiene.

Cualquier modificación sobre los requisitos que surja a partir del análisis de los modelos deberá ser consensuada con la dirección del proyecto y con el cliente.

### 9.8.1 Tareas ASI 9.1 y ASI 9.2: Verificación y Análisis de Consistencia entre Modelos

SE HAN FUSIONADO LAS ACTIVIDADES DE VERIFICACION Y ANALISIS DE CONSISTENCIA PUES SE PUEDEN REALIZR SIMULTANEAMENTE.

El objetivo de esta tarea es asegurar que los distintos modelos son correctos formalmente, es decir, que se han realizado de acuerdo con las normas que se han establecido en la Tarea ASI 1.3: Especificación de Estándares y Normas y en el Plan de Calidad.

En esta tarea se comprueba que los modelos generados son coherentes entre sí, comprobando que no existen ambigüedades ni duplicación de información. Las comprobaciones a realizar varían según el tipo de desarrollo y de los modelos que se hayan utilizado, aunque normalmente se utilizan matrices entre los elementos comunes de los distintos modelos.

Para el modelo de clases se comprueba que:

- Cada mensaje entre objetos se corresponde con una operación de una clase, y que todos los mensajes se envían a la clase correcta.
- La clase que recibe un mensaje con petición de datos tiene capacidad para proporcionar esos datos.
- Cada objeto del diagrama de interacción de objetos tiene es instancia de una clase que aparece en el modelo de clases.
- Si se han realizado diagramas de transición de estados, se comprueba:
- Que para cada uno de ellos, todo evento se corresponde con una operación de la clase.
- Que todas las actividades y acciones de los diagramas de transición de estado se corresponden con operaciones de la clase.

Para la interfaz de usuario se comprueba que:

- Cada clase que requiera otra clase de interfaz de usuario, debe tener asociación con ella en el modelo de clases.

- Todas las clases, atributos y operaciones especificados en la interfaz de usuario, deben tener su correspondencia con algún atributo, operación o clase en el modelo de clases.

En los casos de uso se comprueba que:

- Cada elemento que active la navegación entre pantallas, debe estar asociado con un mensaje del diagrama de interacción de objetos.
- Los subsistemas definidos satisfacen la realización de todos los casos de uso.
- Los subsistemas incluyen todas las clases identificadas hasta el momento.

La mejor forma de comprobar que se han cubierto todas las comprobaciones es la utilización de matrices de trazabilidad, en las que cada fila representa un elemento a verificar, y cada columna un elemento con el que se debe comprobar. Si el elemento fila y columna están asociados, se marca con una X en la intersección.

	<b>Elemento 1</b>	<b>Elemento 2</b>	<b>Elemento N</b>
<b>Elemento A</b>	X	X	
<b>Elemento B</b>		X	
<b>Elemento Z</b>	X		X

**Tabla 29. Ejemplo de matriz de comprobación.**

De esta forma se puede comprobar visualmente si todos los elementos se encuentran asociados, y en caso de no estar todos, la identificación es inmediata.

Se proponen las siguientes matrices de comprobación, que se añadirán en la documentación de análisis:

- Matriz de mensajes del diagrama de interacción de objetos / operaciones del modelo de clases.

- Matriz de mensajes del diagrama de interacción de objetos con las operaciones y atributos del modelo de clases.
- Matriz de objetos del diagrama de interacción de objetos con las clases y atributos del modelo de clases.
- Matriz que asocia los eventos, acciones y actividades de la clase con las operaciones de la propia clase.
- Correspondencia de elementos de negocio de interfaz de usuario con el modelo de clases.
- Correspondencia entre elementos de navegación el interfaz de usuario con los mensajes del diagrama de interacción de objetos.

### **9.8.2 Tarea ASI 9.3: Validación de los Modelos**

El objetivo de esta tarea es comprobar que los distintos modelos con los requisitos especificados para el sistema. Es necesario revisar que los modelos representan y cubren absolutamente todos los requisitos del sistema. El coste de un error u omisión en el análisis, crece exponencialmente conforme se van realizando todas las fases del desarrollo, pudiendo llegar a tener consecuencias graves si el fallo se detecta cuando el sistema ha entrado en la fase explotación.

Para ello se utilizan matrices de trazabilidad de requisitos con los modelos que se han creado en el análisis. También se pueden validar directamente con el usuario, especialmente para validar la interfaz de usuario, en cuyo caso se recomienda la utilización de prototipos.

### ***9.9 Actividad ASI 10: Especificación del plan de pruebas***

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, que sirve como guía para la realización de las pruebas del sistema, y permite verificar que el sistema de información cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las garantías de calidad que establece la empresa.

El plan de pruebas es un documento que define los objetivos de las pruebas de un sistema, y establece y coordina una estrategia de trabajo. Tomando como base el documento se planificarán paso a paso las actividades que se llevarán a cabo para realizar las pruebas del sistema. En la fase de análisis se define el marco general y se establecen los requisitos de las

pruebas de aceptación del sistema, es decir, las comprobaciones a realizar para asegurar que el sistema cumple con los requisitos.

El plan de pruebas se va completando y detallando a medida que se avanza en los restantes procesos del ciclo de vida: diseño, construcción, implantación y aceptación.

El plan de pruebas debe cumplir con los criterios y objetivos que se marcan en el Plan de Calidad.

#### 9.9.1 Tarea ASI 10.1: Definición del Alcance de las Pruebas

En función de la solución adoptada es posible que determinadas pruebas sean más importantes que otras, existiendo incluso niveles de pruebas que no sean necesarios.

En esta tarea se especifican y justifican los niveles de pruebas a realizar., así como el marco general de planificación de cada nivel de prueba. Entre otros aspectos, se pueden reflejar:

- Definición de los perfiles implicados en los distintos niveles de prueba. Definir quiénes serán los encargados de realizar cada tipo de prueba.
- Planificación temporal. Define cuándo se va a realizar cada nivel de prueba.
- Criterios de verificación y aceptación de cada nivel de prueba.
- Análisis y evaluación de los resultados de cada nivel de prueba. Quién analiza y evalúa cada nivel de prueba, y qué criterios se deben seguir para este análisis.
- Productos a entregar como resultado de la ejecución de las pruebas.

El módulo AYUD definió el siguiente alcance para sus pruebas:

Se realizarán pruebas de caja negra sobre el módulo **AYUD** para comprobar que cumple con los requisitos marcados. Las pruebas se realizarán cuando finalice la fase de implementación del módulo **AYUD**.

De acuerdo con el [1] Plan de Gestión de Calidad (PGCA), se realizarán las siguientes pruebas.

Tipo de Prueba	Fase	Descripción
<b>Prueba unitaria</b>	<b>Construcción</b>	Tiene por objeto verificar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema. Se realizarán pruebas de caja negra sobre cada módulo y revisiones de código por parte del Responsable de Desarrollo o el equipo por él designado para tal efecto. Se comprobará que el módulo funciona de acuerdo con los requisitos.
<b>Prueba general</b>	<b>Construcción</b>	Tiene por objeto asegurar que los módulos, equipos e interfaces funcionan de forma integrada y responden a las funcionalidades especificadas. Consistirá en pruebas de caja negra sobre el conjunto de módulos que componen el sistema de ayuda y página de inicio para comprobar que cumple con los requisitos establecidos: el sistema debe funcionar correctamente, no producir ningún error y dar los resultados esperados.
<b>Prueba del entorno de producción</b>	<b>Implantación</b>	Su objeto es asegurar el funcionamiento del sistema en su propio entorno de producción. Una vez probado sobre el entorno de desarrollo, se instalará el sistema en el entorno de producción y se repetirán las pruebas de caja negra anteriormente realizadas en el entorno de desarrollo y pruebas.
<b>Prueba de aceptación</b>	<b>Implantación</b>	Tiene como objeto la verificación del funcionamiento del sistema con los propios usuarios a fin de obtener su aprobación. <b>D. José Luis López Cuadrado</b> (Responsable de Desarrollo / Responsable de Pruebas) junto con el cliente <b>D. Ángel García Crespo</b> realizarán pruebas de caja negra sobre el sistema implantado en el entorno de producción para verificar que cumplen con los requisitos marcados.

**Tabla 30. Niveles de prueba a realizar.**

### 9.9.2 Tarea ASI 10.2: Definición de Requisitos del entorno de Pruebas

El objetivo de esta tarea es la definición o recopilación (si se han definido en la toma de requisitos) de los requisitos relativos al entorno de pruebas, completando el plan de pruebas.

Es aconsejable mantener un entorno de pruebas separado del entorno de desarrollo y del entorno de operación, garantizando independencia y estabilidad en los datos y elementos a probar, de modo que los datos obtenidos sean representativos. Esto es especialmente relevante en las pruebas de rendimiento.

En esta tarea se inicia la definición de las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de las distintas pruebas del sistema. Esta definición se completará en los sucesivos procesos del ciclo de vida.

Entre los puntos a definir, podemos citar:

- Requisitos básicos de hardware y software base: sistema operativo, gestor de bases de datos, tipos de procesador y memoria, etc.
- Requisitos de configuración de entorno: librerías, bases de datos, ficheros, procesos, comunicaciones, necesidades de almacenamiento, configuración de accesos, etc.
- Herramientas auxiliares: por ejemplo herramientas de medición de rendimiento y carga de la máquina durante la ejecución de las pruebas.
- Procedimientos para la realización de pruebas y migración de elementos entre entornos, por ejemplo definir los procedimientos necesarios para pasar del entorno de desarrollo al entorno de pruebas.

Como ejemplo se muestra la especificación del entorno de pruebas propuesta por el módulo AYUD:

El servidor de pruebas será el de desarrollo (cuya configuración coincidirá con el servidor de producción) contará con un sistema **Windows 2000 Server / Advanced Server** (Service Pack 2 y Security Roll Up Package January 2002), **Tomcat 1.4**, **Struts 1.1** y la BD según el estándar SQL-92. Para





el funcionamiento del sistema, además tendrá instalado **Java JDK 1.4.1, Tomcat 1.4 y Struts 1.**

Los requisitos hardware del servidor de pruebas serán:

- Procesador Pentium IV (3.0 GHz P4, 800 MHz FSB, 2.6 GHz, 400 MHz FSB)
- 1 GB de RAM
- 40 GB de espacio libre en disco duro.
- Unidad CD-ROM
- Unidad para disquetes
- Monitor SGVA
- Ratón Microsoft o compatible
- Equipo conectado a una red de comunicaciones

Para las pruebas de acceso desde el cliente ligero, se probará en entorno **Microsoft Windows** y **GNU Linux**, sobre los navegadores Internet Explorer 6, y navegadores compatibles con Netscape.

Los requisitos Hardware para las pruebas en cliente serán:

- Procesador Pentium III, 800 Mhz
- 128 MB de RAM
- 1 GB de espacio libre en disco duro.
- Unidad CD-ROM
- Unidad para disquetes
- Monitor SGVA
- Ratón Microsoft o compatible
- Equipo conectado a una red de comunicaciones

### 9.9.3 Tarea ASI 10.3: Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema

En esta tarea se especificarán las pruebas que se realizarán para comprobar que el sistema cumple con todos los requisitos que ha marcado el usuario. Estas pruebas son necesarias para que el usuario valide el sistema, antes de la puesta en explotación.

Se debe insistir sobre todo en probar que el sistema cumple los criterios de aceptación del sistema que sirven de base para asegurar que satisface los requisitos exigidos. Estos criterios de aceptación deben ser definidos de forma clara prestando atención a: procesos identificados como críticos, rendimiento, seguridad y disponibilidad del sistema. Los puntos de atención dependen de la naturaleza del sistema y los requisitos que haya marcado el usuario.

Además se deben tener en cuenta además los criterios de calidad marcados en el Plan de Calidad.

Las pruebas se deben identificar de un código que facilite su identificación y trazabilidad, e incluirán una descripción de la misma.

El esquema de nombrado propuesto en el ejemplo es el siguiente:

#### **PRU- Xnn**

Donde:

PRU: Indica que el código corresponde a una prueba.

X: Tipo de Módulo o Subsistema.

Nn: número secuencial que identificará a la prueba.

Este esquema de nombrado se propone como ejemplo. Se pueden utilizar el código que mejor se ajuste a las características del proyecto, o el esquema de nombrado que se establezca para la empresa o proyecto concreto que se desarrolle.

Es fundamental además mantener una traza de los requisitos que cubre cada prueba a fin de asegurar que todos los requisitos tienen al menos una prueba para comprobar que han sido incorporados al sistema. Una vez definidas todas las pruebas se crea una matriz de trazabilidad para comprobar fácilmente que se han cubierto todos los requisitos.



Algunas de las pruebas de aceptación definidas para el módulo AYUD se muestran a continuación para ilustrar lo explicado hasta ahora:

Pruebas para requisitos **Generales.**

**IDENTIFICADOR: PRU-G01**

**DESCRIPCIÓN:**

Comprobar para cada página:

- **Las imágenes se visualizan correctamente** en el navegador.
- **No se producen errores de JavaScript** al cargar.
- **Todos los enlaces apuntan a la página correspondiente.**
- **Se ha respetado el formato establecido.**
- **La página no contiene ningún frame.**

Realizar las comprobaciones anteriores sobre:

- **Internet Explorer 6** (Windows).
- **Mozilla 1.6** (Windows y Linux).
- **Opera 7** (Windows y Linux).

Se probará en un con una resolución de **800x600 con 256 colores.**

**REQUISITOS**

UG-C001

**RELACIONADOS:**

**IDENTIFICADOR: PRU-G02**

**DESCRIPCIÓN:**

Validar cada página con el “**HTML 4.01 validator**” que se encuentra en <http://validator.w3.org>. El resultado debe ser correcto en todos los casos.

**REQUISITOS**

UG-C001, UG-R001, UG-R002

**RELACIONADOS:**

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3
---	---	-------------------------------

IDENTIFICADOR: PRU-G03	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Comprobar que las páginas se visualizan correctamente con una resolución de 800x600 y 256 colores.
<b>REQUISITOS RELACIONADOS:</b>	UG-R003

Requisitos del Módulo Página de inicio.

IDENTIFICADOR: PRU-I01	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Comprobar que la página de inicio tiene un <b>menú en la parte superior</b> con enlaces a todos los módulos del sistema.</p> <p>Comprobar que los enlaces del menú funcionan correctamente enlazando con el módulo correspondiente.</p>
<b>REQUISITOS RELACIONADOS:</b>	UI-C001, UI-C002, UI-R001

IDENTIFICADOR: PRU-I02	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Comprobar que en la parte inferior de la página principal aparece <b>un enlace</b> que ejecuta una función JavaScript <b>que convierte la página de inicio en la página por defecto del navegador la fecha de última actualización</b> (contrastándola con la fecha real de actualización para comprobar que la fecha es correcta) <b>y enlaces a todos los módulos del sistema de subastas: compras, ventas, registro, publicidad, ayuda, tiendas, categorías y búsqueda.</b></p> <p>Comprobar que <b>todos los enlaces funcionan.</b></p>
<b>REQUISITOS RELACIONADOS:</b>	UI-C001, UI-C004, UI-C005, UI-C008, UI-C009, UI-R001

10. Análisis del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

A continuación se muestran las matrices de trazabilidad para comprobar que las pruebas cubren con los requisitos de usuario marcados.

	UG-C001	UG-R001	UG-R002	UG-R003
PRU-G01	X	X	X	
PRU-G02	X	X	X	
PRU-G03				X

**Tabla 31. Trazabilidad pruebas/requisitos generales.**

	UI-C001	UI-C002	UI-C003	UI-C004	UI-C005	UI-C006	UI-C007	UI-C008	UI-C009
PRU-I01	X	X							
PRU-I02	X			X	X			X	X
PRU-I03	X	X	X						
PRU-I04						X	X		

**Tabla 32. Trazabilidad pruebas/requisitos de capacidad para la página de inicio.**

	UI-R001	UI-R002	UI-R003
PRU-I01	X		
PRU-I02	X		
PRU-I03	X		
PRU-I04		X	X

**Tabla 33. Trazabilidad pruebas/requisitos de restricción para la página de inicio.**



### ***9.10 Actividad ASI 11: Aprobación del Análisis del Sistema de Información***

#### ***9.10.1 Tarea 11.1: Presentación y Aprobación del Análisis del Sistema de Información***

En esta tarea se realiza la presentación del análisis del sistema de información al Comité de Dirección, para la aprobación final del mismo.

En el documento de Análisis del sistema se especifica quién debe aprobar el sistema. Una vez aprobado, los responsables deberán firmarlo para que conste la aprobación.



## 10 Diseño del Sistema de Información

El objetivo del Diseño del Sistema de Información es resolver el problema que se ha descrito y modelado en el Análisis del Sistema de Información. En este proceso se va a definir cómo se soluciona el problema planteado, detallando los algoritmos y técnicas concretas a utilizar. También se realiza una especificación detallada de los componentes del sistema.

En este proceso también se define completa y detalladamente la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico en el que va a funcionar el sistema.

A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación del sistema y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, si se identificaron necesarios en el Análisis del Sistema.

Se propone el siguiente índice para el documento Diseño del Sistema de Información:

1	INTRODUCCIÓN
1.1	Objetivo
1.2	Alcance
1.3	Acrónimos y Definiciones
1.3.1	Acrónimos
1.3.2	Definiciones
2	ACTIVIDAD DSI 1: DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA
2.1	Tarea DSI 1.1: Definición de Niveles de Arquitectura
2.2	Tarea DSI 1.2: Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción
2.3	Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción
2.3.1	Definición de Normas de Codificación
2.3.1.1	Nombres de Ficheros



2.3.1.2 Idioma

2.3.1.3 Identificadores

2.3.1.4 Constantes

2.3.1.5 Variables

2.3.1.6 Funciones y Procedimientos

2.4 Tarea DSI 1.5: Identificación de Subsistemas de Diseño

2.4.1 Módulo de Interfaz de Usuario

2.4.2 Módulo de Archivos

2.4.3 Módulo de Carpetas

2.4.4 Módulo de Informes

2.4.5 Módulo de Gestión de la Base de Datos

2.4.6 Módulo de instalación

2.5 Tarea DSI 1.6: Especificación del Entorno Tecnológico

2.5.1 Hardware

2.5.2 Software

2.5.2.1 Herramientas empleadas

2.6 Tarea DSI 1.7: Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad

2.6.1 Requisitos de operación

2.7 Tarea DSI 1.8 (DSI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad Requerida en el Proceso de Diseño del Sistema de Información

2.7.1 Requisitos de Seguridad

2.8 Tarea DSI 1.9 (DSI-SEG 2.1): Análisis de los Riesgos del Entorno Tecnológico

3 ACTIVIDAD DSI 2: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOPORTE (ARQUITECTURA SOFTWARE)





3.1 Tarea DSI 2.1: Diseño de Subsistemas de Soporte

3.2 Tarea DSI 2.2: Identificación de Mecanismos Genéricos de Diseño

4 ACTIVIDAD DSI 5: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE MÓDULOS DEL SISTEMA

4.1 Tarea DSI 5.1: Diseño de Módulos del Sistema

4.1.1 Diagrama de contexto

4.1.2 DFD de primer nivel

4.2 Descomposición en módulos

4.3 Tarea DSI 5.3: Revisión de la Interfaz de Usuario (CALIDAD)

5 ACTIVIDAD DSI 6: DISEÑO FÍSICO DE DATOS

5.1 Tarea DSI 6.1: Diseño del Modelo Físico de Datos

5.2 Tarea DSI 6.2: Especificación de los Caminos de Acceso a los Datos y optimización

5.3 Tarea DSI 6.4: Especificación de la Distribución de Datos

6 ACTIVIDAD DSI 7: VERIFICACIÓN Y ACEPTACIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA (CALIDAD)

6.1 Tarea DSI 7.1: Verificación de las Especificaciones de Diseño

6.2 Tarea DSI 7.2: Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño

6.2.1 Matriz de trazabilidad de requisitos Software VS COMPONENTES

6.3 Tarea DSI 7.3: Aceptación de la Arquitectura del Sistema

7 ACTIVIDAD DSI 8: GENERACIÓN DE ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN (DISEÑO DETALLADO)



7.1 Tarea DSI 8.1: Especificación del Entorno de Construcción

7.1.1 Hardware

7.1.2 Software

7.1.2.1 Herramientas empleadas

7.2 Tarea DSI 8.2: Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción

7.3 Tarea DSI 8.3: Elaboración de Especificaciones de Construcción

7.3.1 Nomenclatura adoptada para el nombrado de componentes

7.3.2 Descripción de los componentes

7.4 Tarea DSI 8.4: Elaboración de Especificaciones del Modelo Físico de Datos

8 ACTIVIDAD DSI 10: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS

8.1 Tarea DSI 10.1: Especificación del Entorno de Pruebas

8.2 Tarea DSI 10.2: Especificación Técnica de Niveles de Prueba

8.3 Tarea DSI 10.3: Revisión de la Planificación de Pruebas

9 ACTIVIDAD DSI 11: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS DE IMPLANTACIÓN

9.1 Tarea DSI 11.1: Especificación de Requisitos de Documentación de Usuario

9.2 Tarea DSI 11.2: Especificación de Requisitos de Implantación

9.3 Tarea DSI 11.3 (DSI-SEG 3.1): Identificación de los Requisitos de Seguridad del Entorno de Construcción

9.4 Tarea DSI 11.4 (DSI-SEG 4.1): Diseño de las Pruebas de Seguridad

9.5 Tarea DSI 12.1: Presentación y Aprobación del Diseño del Sistema de Información

### ***10.1 Actividad DSI 1: Definición de la Arquitectura del Sistema***

Si comparamos la ingeniería del software con el proceso de construcción de un puente, el análisis de requerimientos es decidir donde comenzará el puente, donde terminará y qué nivel de carga soportará. Continuando con la analogía, el diseñador del puente debe decidir si creará un puente de suspensión, un puente de cables o algún otro tipo de puente que satisfaga los requerimientos: estas son las arquitecturas de puentes. Los ingenieros software deben afrontar un proceso de decisión similar [BRAUDE 2001].

“Arquitectura” es un término equivalente a “diseño de alto nivel”.

Para un proyecto existen varias arquitecturas que se pueden elegir para alcanzar los objetivos del sistema. Normalmente es difícil encontrar una que satisfaga todos los requisitos del sistema, pues la que satisface algunos no satisface otros: por eso es necesario priorizar los objetivos [BRAUDE 2001].

En esta tarea se especifica el particionamiento físico del sistema, es decir, los equipos (nodos) en los que va a funcionar el sistema y las comunicaciones entre los mismos.

Con el fin de organizar y facilitar el diseño, se realiza una división del sistema de información en subsistemas de diseño, como partes lógicas coherentes y con interfaces claramente definidas. Se distinguen los subsistemas específicos del sistema de información y los subsistemas de soporte.

Una vez definidos los subsistemas se determina la ubicación óptima de cada uno en la arquitectura propuesta. La asignación de cada subsistema a cada nodo permite disponer, en función de la carga de proceso y comunicación existente entre los nodos, de la información necesaria para estimar las necesidades de infraestructura tecnológica para dar soporte al sistema.

Se propone la creación de un catálogo de excepciones en el que se especifiquen las situaciones anómalas o secundarias en el funcionamiento y ejecución del sistema de

información, y que se irá completando a medida que se avance en el diseño detallado de los subsistemas.

En esta actividad también se detallarán, de acuerdo a la arquitectura propuesta, los requisitos de operación, seguridad y control, especificando los procedimientos necesarios para su cumplimiento.

Como resultado de la actividad se actualizan los catálogos de requisitos y normas, y se generan los siguientes productos:

- Diseño de Arquitectura del Sistema, como producto que engloba el particionamiento físico del sistema y la descripción de subsistemas de diseño.
- Entorno Tecnológico del sistema, que a su vez comprende las especificaciones del entorno tecnológico, las restricciones técnicas y la planificación de capacidades.
- Catálogo de excepciones.
- Procedimientos de Operación y Administración del Sistema.
- Procedimientos de Seguridad y Control de Acceso.

#### 10.1.1 Tarea DSI 1.1: Definición de Niveles de Arquitectura

En esta tarea se definen los nodos y comunicaciones entre nodos que definen las particiones físicas del sistema.

Se entiende por nodo cada parte significativa del sistema de información con características propias de ejecución o función, e incluso de diseño y construcción.

Métrica Versión 3, recomienda identificar los nodos como los elementos de infraestructura más significativos de la arquitectura en la que se van a implementar en el sistema, por ejemplo:

- Gestores de datos.
- Tipos de puesto cliente.
- Tipos de dispositivos de impresión
- Monitores de teleproceso.
- Servidores.

- Comunicaciones.

La comunicación se expresa por una conexión entre nodos, indicando si la comunicación es unidireccional o bidireccional, identificando las principales características de los protocolos o tipo de mensajes utilizados.

No es necesario indicar en cada nodo detalles relativos al hardware, capacidad, rendimiento o configuraciones concretas, pues esta información se especificará en la Tarea DSI 1.6: Especificación del Entorno Tecnológico.

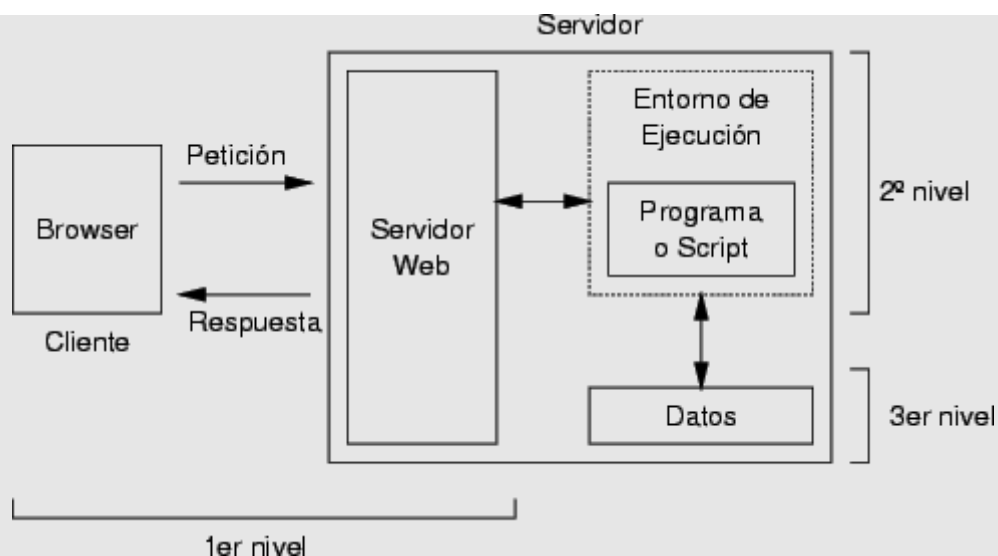
[BRAUDE 2001] capítulo 5, páginas 263 – 281 ofrece una clasificación de arquitecturas con sus características, que pueden ser tomadas en consideración para la realización de esta tarea. La arquitectura se selecciona teniendo en cuenta las directrices tecnológicas o de integración y del catálogo de requisitos del sistema.

Es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con:

- Usuarios: ubicación, movilidad, concurrencia, número, etc.
- Datos: variabilidad, volúmenes, necesidades de consolidación, seguridad.
- Procesos: distribución, reutilización, concurrencia, carácter crítico, etc.

A continuación se incluye como ejemplo la definición de niveles de arquitectura creada para el módulo AYUD.

En primer lugar, hay que tener presente que el modelo de arquitectura utilizado es el modo Web. En este modo se dispone de tres capas. La capa de los clientes, la capa del servidor de aplicaciones y la capa de base de datos.

**Ilustración 23. Arquitectura de 3 capas**

En el primer nivel se sitúan los clientes. Los clientes no contienen nada de la lógica de la aplicación. La lógica de la aplicación se encuentra situada en el segundo nivel. En el tercer nivel se sitúan los datos.

Como **gestor de datos** tendremos un servidor dedicado con una base de datos relacional. En la misma base de datos se situarán las tablas de todos los módulos pertenecientes al portal, por lo que se hace necesario incorporar mecanismos que permitan la independencia entre la información de los diversos módulos. El objetivo es que cada módulo proporcione una interfaz con las operaciones necesarias de tratamiento y recuperación de su información. El resto de los módulos utilizarían esta interfaz para trabajar con los datos del módulo.

Típicamente, las arquitecturas tipo Web se suelen caracterizan por realizar muchos accesos simultáneos al **gestor de datos**. Además, las transacciones suelen ser pequeñas, pero de bastante duración en el tiempo. El diseño **del gestor de datos** tendrá que tener en cuenta estas circunstancias para no verse colapsado. Por ello, los accesos deberán realizarse



preferiblemente sobre una sola tabla y accediendo directamente por un índice.

Por otro lado tendremos otro servidor que contendrá la **lógica de la aplicación**. Este servidor, conocido como **servidor de aplicaciones**, estará situado en la capa intermedia, entre los clientes y el **gestor de datos**. Cada módulo será responsable de una parte de la **lógica de la aplicación**. Por un lado, cada módulo proporcionará la funcionalidad necesaria que será utilizada por los usuarios, y la funcionalidad necesaria para comunicarse con el resto de los módulos.

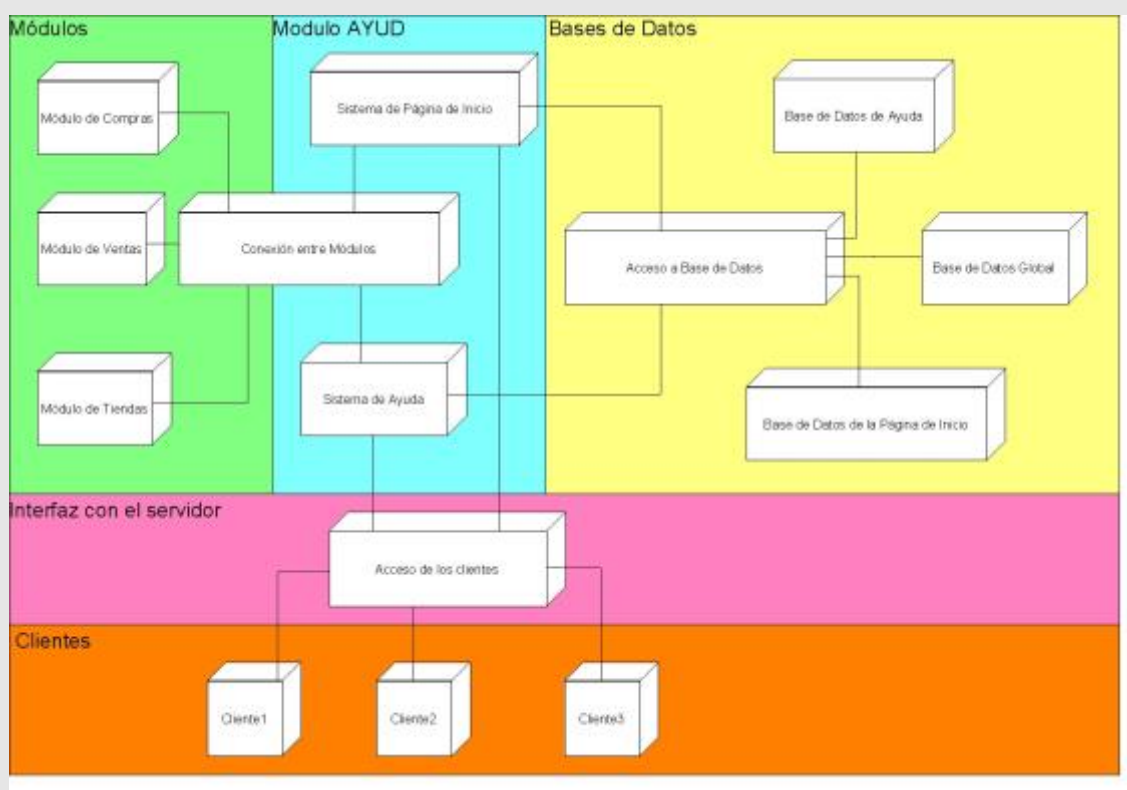
Es necesario que el **servidor de aplicaciones** asegure junto con el **gestor de datos** la consistencia en las transacciones. Al utilizar un protocolo no persistente como es el **protocolo HTTP** para la comunicación entre los clientes y el **servidor de aplicaciones**, es necesario que el software del **servidor de aplicaciones** proporcione mecanismos que permitan el establecimiento de sesiones de modo que se puedan implementar transacciones y operaciones unitarias.

Los **puestos de los clientes** utilizarán un modelo de cliente ligero. Debido a que toda la lógica de la aplicación se encuentra situada en el **servidor de aplicaciones**, los puestos de los clientes solo deben tener el software necesario para que el usuario pueda invocar la funcionalidad del **servidor de aplicaciones** y pueda visualizar el resultado de la ejecución. Debido a que estamos utilizando el **protocolo HTTP**, este software será un **navegador**.

Las comunicaciones entre las tres capas variarán dependiendo de las capas que se comunican. La comunicación entre los **puestos de clientes** y el **servidor de aplicaciones** se realizará a través de Internet. Por lo tanto, en el peor de los casos el cliente dispondrá de un MODEM de 56k y en el mejor de los casos de cable o ADSL. La comunicación entre el

**servidor de aplicaciones** y el **gestor de datos** se hará a través de una red interna de 100 Mbps. En el caso de que el portal sufra un incremento de visitas se puede optar por poner una red de 1 Gbps.

Los componentes del sistema se situarán en distintos puntos del nivel de arquitectura, dependiendo de la función que realicen. En la Ilustración 24. Diagrama de despliegue de la arquitectura del sistema se muestra gráficamente la distribución de estos componentes.



**Ilustración 24. Diagrama de despliegue de la arquitectura del sistema**

Cada nodo del diagrama de despliegue recoge una parte física del sistema, donde estarán contenidas partes de la lógica de la aplicación.

Los niveles son:

**Módulo AYUD.** Nivel que contiene el sistema específico de Página de Inicio y el sistema específico de Ayuda. Ambos





contienen la lógica de aplicación de la página de inicio y de la ayuda del portal.

**Módulos.** Recoge el resto de los diversos módulos que componen el portal. Estos módulos no serán diseñados en el presente documento, ya que no forman parte del módulo **AYUD**. Entre el resto de los módulos y los sistemas pertenecientes al módulo **AYUD** existe un interfaz de conexión entre módulos. Este interfaz hará de puente entre los diversos módulos, estando contenida la funcionalidad que proporciona cada módulo al resto de los mismos. El objetivo es proporcionar independencia a todo los módulos del portal.

**Base de Datos.** Este nivel recoge el almacenamiento de los datos. Todos los módulos guardarán su información en la misma base de datos. Pero, con el fin de proporcionar independencia, se distinguirá claramente que objetos de la base de datos pertenecen a cada módulo. Por lo tanto, dentro de la base de datos habrá ciertos objetos que pertenezcan al módulo de página inicial, otros que pertenezcan al módulo de ayuda y otros que pertenezcan al resto de los módulos. La comunicación entre las diversas bases de datos se realizará a través del interfaz de acceso a base de datos. Este interfaz proporcionará la funcionalidad necesaria para cada base de datos de cada módulo. También será el utilizado por el resto de los módulos para acceder a la información de la base de datos.

**Interfaz con el servidor.** En este nivel se sitúa el interfaz de acceso de los clientes. En este nivel se sitúan las clases de interfaz que permiten la comunicación de los clientes con los sistemas del módulo **AYUD**. Por lo tanto, en estas interfaces se define toda la funcionalidad que se proporciona a los clientes.

**Clientes.** En este nivel se sitúan los clientes que acceden al sistema. En estos clientes, siguiendo el modelo

Web, no se situará ninguna lógica del programa. Solo deberá haber un navegador que permita navegar por Internet y visualizar contenidos Web.

### 10.1.2 Tarea DSI 1.3: Especificación de Excepciones

En esta tarea se definen situaciones anómalas que se puedan producir en el funcionamiento y ejecución del sistema de información, como por ejemplo intentar acceder a un elemento de datos que no existe, o la caída del sistema de comunicaciones durante el funcionamiento del sistema.

Se crea un catálogo con dichas situaciones como ayuda para el diseño del sistema de información y como guía en la especificación técnica de las pruebas, al permitir la generación de algunos casos de prueba de forma inmediata.

En la descripción de las excepciones se incluirán:

- Tipo y descripción de la excepción.
- Estado en el que se encuentra el sistema antes de producirse la excepción.
- Elemento afectado (nodo, módulo, caso de uso).
- Respuesta del sistema de información (por ejemplo mostrar ventana de error y abortar la transacción).
- Elemento asociado a la respuesta esperada del sistema (módulo, clase, procedimiento... que se iba a ver afectado por la respuesta, en caso de que la ejecución hubiera sido normal).

### 10.1.3 Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción

En esta tarea se definen los estándares técnicos y de nomenclatura, normas y recomendaciones, que se deben emplear en el diseño y la construcción del sistema. La utilización de estas normas o estándares pueden estar motivadas por necesidades de la arquitectura empleada para el sistema, o estar impuestos por el Plan de Calidad de la organización.



Como resultado de esta tarea, se actualiza el catálogo de normas obtenido en el proceso de Análisis del Sistema de Información.

El contenido de esta especificación se aprecia muy claramente en el siguiente ejemplo que empleó el módulo de Ayuda del sistema eBid.

Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción

#### Definición de Normas de Codificación

En esta apartado se definen los estándares técnicos y de nomenclatura, normas y recomendaciones, que están relacionados con la arquitectura e infraestructura tecnológica elegida para el proyecto.

#### Nombres de Ficheros

Los nombres de los ficheros de código fuente estarán formados por un identificador de un **máximo de 255 caracteres y una extensión de 3-5 caracteres**. El identificador del fichero tiene que ser representativo de la funcionalidad que en él se recoge, además se escribirá con la **primera letra en mayúscula y el resto en minúsculas**. Podrá estar formado por la concatenación de varias palabras poniéndose la **primera letra de cada palabra en mayúsculas**. Las principales extensiones de los ficheros contempladas en el proyecto se encuentran recogidas en el [2] Documento de Extensiones y Elementos de Configuración.

#### Idioma

El idioma para elegir los identificadores y documentar el texto es el **castellano**.

#### Identificadores

Los identificadores estarán formados por las **letras minúsculas de la a a la z**, excepto la ñ que se sustituirá por las letras "ny". Si el identificador esta formado por la



concatenación de varias palabras se podrá poner la primera letra en mayúsculas, excepto la palabra inicial. Ejemplo: `identificadorModulo`.

#### Constantes

Las constantes nombradas serán identificadas por un programador de manera que éste pueda decir cuando hay una asignación a una variable, si el valor se obtiene de otra variable o de una constante nombrada.

La convención a seguir en el nombramiento de constantes consiste en un nombre que se forma de un **conjunto de palabras clave en mayúsculas y separadas por guión bajo** (underscores). Las palabras clave pueden ser abreviadas pero sin sacrificar claridad. Esta notación es congruente con el estándar en el lenguaje Java de nombramiento de constantes.

Al nombrar constantes el programador tendrá especial cuidado en elegir palabras abstractas que representen claramente lo que la constante representa. Además, se procurará que el uso de abreviaciones sea consistente a través de todas las constantes. Se usará la abreviación NUM en una constante y no la abreviación NO. Las abreviaciones se presenten sólo como prefijos o sufijos del nombre de una constante.

Algunas de las abreviaciones más comunes son:

MIN	Indica el valor mínimo que de un rango de valores.
MAX	Indica el valor máximo que de un rango de valores.
STR	La constante es una cadena de caracteres.
LEN	La constante indica la longitud o tamaño de un campo.
POS	La constante indica una posición en pantalla.

**Tabla 34. Abreviaciones más comunes**



### Variables

En el nombramiento de variables se utilizará lo que se conoce como **notación húngara**. La notación húngara fue definida por Charles Simonyi principalmente para su uso en el lenguaje C, aunque su uso se ha extendido a lenguajes orientados a objetos como Java.

El nombre de una variable se compondrá de dos o más elementos. Los primeros dos son obligatorios, el resto opcionales. No son permitidos los guiones bajos (underscores) entre elemento y elemento del nombre. El formato es el siguiente:

`<Prefijo><PalabraClavel>[<PalabraClaveN>][<Calificador>]`

Donde:

Prefijo.-

Indica el tipo de variable que se trata y su contexto. Este se forma de una conjunción de 3 letras en minúsculas de la siguiente manera:

`[<Contexto>][<Array>]<Uso>`

El primero, **<Contexto>**, indica el contexto de la variable, es obligatorio excepto para variable locales.

Los caracteres válidos son:

g	Indica que la variable es global al proyecto.
m	Indica que la variable es global a la clase
v	La variable es un parámetro pasado por valor.
r	La variable es un parámetro pasado por referencia.
s	La variable está declarada como local estática.

**Tabla 35. Caracteres válidos**

El segundo, **<Array>**, indica si la variable es un array en cuyo caso se utiliza la letra 'a' para especificarlo.

El tercero, **<Uso>**, indica el uso (y no precisamente el tipo) de la variable. Este siempre estará presente en el nombre de la variable.

Ejemplos:

GahFormas	Array global de handles de Formas.
ViTamaño	Parámetro por valor Entero.
MoInicial	Variable Lógica global al módulo.

**Tabla 36. Ejemplos de nombres de variables**

PalabraClave.-

Alguna palabra clave definida por el usuario que sea representativa de la utilización de la variable. La primera letra será mayúscula y el resto en minúsculas. Esta palabra clave es obligatoria.

PalabraClaveN.-

Igual que Palabra Clave. Sin embargo, estas sucesivas palabras clave son opcionales y pueden existir tantas como sea necesario. Se aceptan abreviaciones mientras éstas sean lo suficientemente claras.

Calificador.-

El calificador es usado para denotar derivados de un nombre base. Los calificadores son opcionales pero existirá más de uno en un nombre de objeto. Se aceptan abreviaciones mientras éstas sean lo suficientemente claras.

Ejemplos:



sNomEmpleado	String local a una función que con el nombre
rfsueldo	Parámetro por referencia tipo Single que
bExito	Variable local Boolean que indica éxito o
msFileName	String Global al módulo que contiene el
vlTotal	Parámetro Long pasado por valor que
vvEstilo	Parámetro tipo Variant pasado por valor.
gahCatálogo	Array global de handles a formas tipo
uemplado	Estructura local a una función con datos del
swPáginas	Entero sin signo estático que indica un

**Tabla 37. Ejemplos de calificadores.****Notas:**

Nótese que el uso de dígitos en nombres de variables no se permite en ningún caso.

Los nombres de campos dentro de tipos definidos por el usuario serán congruentes con el nombramiento de variables.

En el caso especial de tener ciclos FOR-NEXT anidados y donde se pretende indexar arrays se permite el uso de variables tipo enteras con los nombres simples i, j y k. Este caso es una excepción a la regla.

**Encabezados de Clases**

Cada clase deberá contener al inicio el comentario que se muestra a continuación que indica su funcionalidad. El creador de módulo debe rellenar las partes que se muestran en texto cursivo.

Nombre de la Clase. Copyright (c) LogicAdvan. Fecha de creación

**Descripción:**

Escribir aquí las líneas suficientes para describir claramente la funcionalidad de la clase.

**Compilador:**

Nombre y Versión del lenguaje a utilizar.

**Proyecto:**

Modulo **AYUD**

**Observaciones:**

Aquí se describen las dependencias de la clase con respecto de otras clases u objetos. Es decir, 1 si la clase asume la existencia de ciertas tablas o stored procedures o si llama a funciones en 1 otras clases debe hacerse una nota al respecto.

**Seguimiento:**

Nombre del Desarrollador y fecha Inicial.

Nombre del responsable de cada mantenimiento y fecha de modificación.

**Funciones y Procedimientos**

Se elegirá un buen nombre para una función, siendo aquel que claramente describe todo lo que ésta efectivamente hace. Por lo cual, se usará un verbo para describir la acción principal que realiza la función seguida del objeto sobre el cual la función ejecuta el verbo.

El nombre de una función o subrutina se compondrá de dos o más elementos. Los primeros dos obligatorios, el resto opcionales. El primero corresponderá a un verbo. El segundo al objeto sobre el cual se ejecuta la acción. Sucesivas palabras pueden extender el concepto. No son permitidos los guiones bajos (underscores) entre elemento y elemento del nombre. Las





abreviaciones son permitidas mientras no se sacrifique claridad.

El formato es el siguiente:

<Verbo> <Objeto> [<PalaBraClave1> .. <PalabraClaveN>]

Ejemplos:

CalculaUtilidadMensual()

RepaginaDocumento()

FormateaEdosFinancieros()

ValidaAltaCatálogoClientes()

ImprimeReporteSemanal()

GeneraGráficaEstadística()

DibujaBitmap()

ConvierteTextoAExcel()

TransmiteMensajeRed()

Encabezados en Funciones y Procedimientos

Todas las funciones y subrutinas deberán de iniciar con el siguiente comentario cuyo objetivo es el describir claramente a la función o subrutina. El programador debe sustituir el texto cursivo con el texto apropiado. Nótese que algunas secciones del comentario no aplican para todas las funciones. Es importante que el programador revise y mantenga actualizado el comentario cuando hace modificaciones sobre una función ya que esta documentación servirá de punto de partida para la generación de un manual de referencia.

Descripción:

Breve descripción funcional de la subrutina o función.

Declaración:



Como esta declarada la función o subrutina.

Parámetros:

Aquí se describen para que son utilizados cada uno de los parámetros.

Querys:

Si la subrutina o función hace uso de Querys se debe hacer una breve descripción de estos. Si no hay uso de Querys esta sección no debe estar presente.

Stored Procedures:

Si la subrutina o función hace uso de Stored-Procedures se debe hacer una breve descripción de estos. Si no hay uso de Stored-Procedures esta sección no debe estar presente.

Variables globales:

Aquí se indica si subrutina hace modificaciones a alguna(s) variable(s) global(es), en que casos se modifican y porque.

Observaciones:

Si hay algún aspecto importante sobre el funcionamiento de la subrutina que requiera ser aclarado se hace con una nota en esta sección.

Código de regreso (constantes definidas):

Para el caso de funciones se debe indicar el tipo de valores de retorno que la función puede regresar. Para el caso de subrutinas esta sección no debe existir.

#### 10.1.4 Tarea DSI 1.5: Identificación de Subsistemas de Diseño

En esta tarea se parte de los subsistemas identificados en el proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI), para dividir de forma lógica el sistema de información en subsistemas de diseño. Al dividir el sistema se pretende reducir la complejidad y facilitar el mantenimiento.

En todas las aplicaciones, salvo en las más pequeñas, el primer paso para diseñar un sistema consiste en dividir el sistema en un pequeño número de componentes. Cada uno de los componentes principales de un sistema se llama subsistema. Cada subsistema abarca aspectos del sistema que comparten alguna propiedad común, como puede ser una funcionalidad similar, la misma ubicación física, o la ejecución en el mismo tipo de hardware. [RUMBAUGH 1996]

Un subsistema no es ni una función ni un objeto, sino un paquete de clases, asociaciones, operaciones, sucesos y restricciones interrelacionados, y que tienen una interfaz razonablemente bien definida y pequeña con los demás subsistemas. Normalmente, un subsistema se identifica por los servicios que proporciona. Un servicio es un grupo de funciones relacionadas que comparten algún propósito común, como el procesamiento de entrada-salida, dibujar imágenes o efectuar cálculos aritméticos. Un subsistema define una forma coherente de examinar un aspecto del problema. [RUMBAUGH 1996]

Cada subsistema posee una interfaz bien definida con el resto del sistema. Esta interfaz especifica la forma en que interactúan los subsistemas entre sí, pero no especifica cómo está implementado internamente el subsistema. Cada subsistema se puede diseñar, entonces, independientemente, sin afectar a los demás. [RUMBAUGH 1996]

Todo sistema debería dividirse en un pequeño número de subsistemas. Cada subsistema, a su vez, debe descomponerse en subsistemas propios aún más pequeños, hasta alcanzar el nivel más bajo de descomposición. [RUMBAUGH 1996]

Esta tarea se puede realizar como una continuación directa de los modelos de análisis, o bien subdividir el sistema aplicando nuevos criterios, esta vez enfocados al diseño. A modo de ejemplo podemos citar:

- Facilidad de mantenimiento.
- Reutilización de elementos del propio sistema.
- Optimización de recursos (como líneas de comunicaciones).
- Características de ejecución (en línea o por lotes).
- Funcionalidad común.
- Aplicación de mecanismos genéricos de diseño al nivel de arquitectura.

Los subsistemas resultantes se califican como específicos o de soporte. Cada subsistema resultante se asigna al nodo correspondiente.

Los subsistemas específicos contemplan las funcionalidades propias del sistema de información. Los de soporte cubren servicios comunes, proporcionando un acceso transparente a los distintos recursos. Los subsistemas de soporte están relacionados con:

- Comunicaciones entre subsistemas.
- Gestión de datos (acceso a bases de datos, ficheros, etc.)
- Gestión de transacciones.
- Control y gestión de errores.
- Seguridad y control de acceso.
- Gestión de Interfaz.
- Interacción con los recursos propios del sistema.

La interacción del sistema de información con la infraestructura que le da soporte, así como los criterios de optimización y reutilización que se sigan en el proceso de diseño pueden dar lugar a nuevos subsistemas.

La ubicación de subsistemas en nodos y la dependencia entre subsistemas se especifica por medio de matrices de trazabilidad, o bien en lenguaje natural o pseudocódigo.

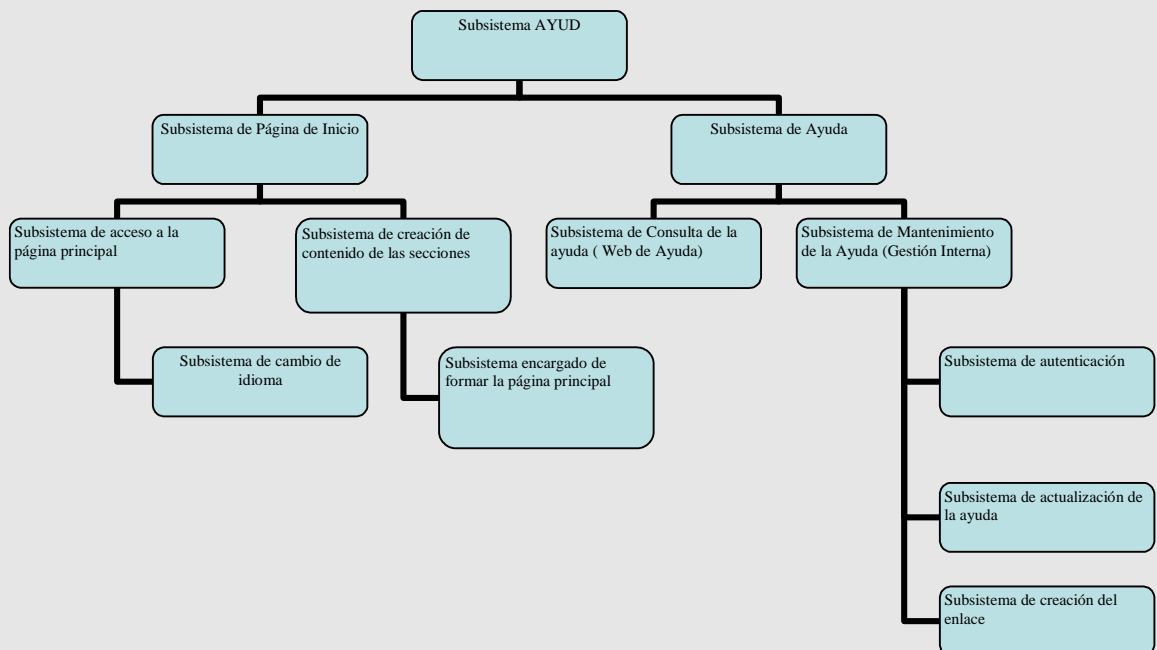
Los subsistemas de diseño que identificó el módulo AYUD se muestran a continuación.

Dentro del Módulo **AYUD** contamos con dos subsistemas específicos principales claramente diferenciados.

**Subsistema de Ayuda.** Gestiona el sistema de ayuda al usuario. Dentro de este subsistema se engloba tanto el mantenimiento de la ayuda como la consulta de la misma.

**Subsistema de Página de Inicio.** Gestiona la Página de Inicio al portal. Dentro de este subsistema se incluye la creación de la página de inicio y el acceso a la misma.

La Ilustración 25. Diagrama jerárquico de división de Subsistemas específicos muestra la división en subsistemas:



### Ilustración 25. Diagrama jerárquico de división de Subsistemas específicos

Por otro lado, contamos con los siguientes subsistemas de soporte:

**Subsistema de Acceso.** Subsistema de soporte que proporciona la invocación de funcionalidad de las clases. Este subsistema permite que los usuarios puedan ejecutar las opciones proporcionadas por las clases

**Subsistema de acceso a los datos.** Subsistema de soporte que permite que el subsistema de ayuda se comuniquen con el gestor de base de datos.

Subsistema de acceso

Subsistema de soporte que proporciona la invocación de funcionalidad de las clases. Este subsistema permite que los usuarios puedan ejecutar las opciones proporcionadas por las clases. Este subsistema podrá ser reutilizado por otros módulos para proporcionar acceso a sus clases. Este subsistema está situado en el nodo Acceso de los clientes.



Los métodos presentes en este subsistema son:

**Mostrar página.** Muestra en la pantalla del usuario una página Web

**Invocar procedimiento.** Invoca un procedimiento disponible en el subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario.

**Enviar información.** Envía información introducida en un formulario por el usuario al subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario.

Subsistema de acceso a los datos

Subsistema de soporte que permite que el subsistema de ayuda se comuniquen con el gestor de base de datos. Podrá ser reutilizado por todos los subsistemas que deseen acceder al gestor de base de datos. Este subsistema está situado en el nodo de Acceso a base de datos.

Los métodos situados en este subsistema son:

**Ejecutar operación SQL.** Ejecuta una operación SQL sobre la base de datos.

**Asegurar la transacción.** Mantiene el sincronismo con la base de datos asegurando las operaciones transaccionales.

Subsistema de ayuda

El subsistema de ayuda se encarga de gestionar la ayuda del portal. Esta gestión de la ayuda incluye tanto la introducción de la misma como su consulta y su visualización por parte del usuario.

Por lo tanto, disponemos de los siguientes subsistemas:

**Subsistema de Consulta de la ayuda (Web de ayuda).** Este subsistema se encarga de gestionar las consultas que realiza el usuario al sistema de ayuda. Las consultas las puede realizar de forma directa (mediante un enlace presente en otro módulo) o buscando entre el sistema de ayuda. Para facilitar

la búsqueda se facilitan al usuario varias herramientas. Podrá elegir entre buscar la información a través de los temas. Estos temas se organizarán de forma jerárquica según su temática. También podrá buscar de forma alfabética entre las palabras clave.

**Subsistema de Mantenimiento de la ayuda (Gestión Interna).** Este subsistema proporcionará funcionalidad para que se pueda introducir y mantener la ayuda en el sistema. Cada tema de la ayuda pertenecerá a un módulo. Por lo tanto, previamente se realizará una validación del usuario para permitirle modificar solo aquellos temas en los que tenga permisos.

En la documentación se continúa subdividiendo hasta identificar los subsistemas de nivel más bajo

#### 10.1.5 Tarea DSI 1.6: Especificación del Entorno Tecnológico

Podemos definir el entorno tecnológico del sistema como la tecnología, tanto hardware como software, que va a requerir para su funcionamiento.

En esta tarea se definen los distintos elementos de la infraestructura técnica que dan soporte al sistema de información, determinando la implementación concreta de los nodos y comunicaciones especificados en la Tarea DSI 1.1: Definición de Niveles de Arquitectura

El diseñador del sistema deberá [RUMBAUGH 1996]:

- Estimar Las necesidades de rendimiento y los recursos necesarios para satisfacerlas.
- Seleccionar las implementaciones de hardware o de software para los subsistemas.
- Asignar los subsistemas de software a las unidades donde se procesarán para satisfacer las necesidades de rendimiento, y para minimizar las comunicaciones.
- Determinar la conexiones de las unidades físicas que implementan los subsistemas.

Se propone agrupar los elementos de la infraestructura en los siguientes conceptos:

- Hardware: procesadores, unidades de almacenamiento, estaciones de trabajo, etc.
- Software: sistemas operativos, gestores de bases de datos, sistemas de ficheros, herramientas y utilidades, etc.
- Comunicaciones: diseño de la topología de red, protocolos, etc.

La definición de estos elementos puede provocar restricciones técnicas que afecten al diseño o la construcción del sistema de información.

Se realiza también una planificación de capacidades que van a requerir los elementos del entorno tecnológico. Se deben indicar al menos las necesidades previstas de:

- Recursos Hardware: la decisión de utilizar múltiples procesadores o unidades funcionales en hardware está basada en la necesidad de un alto rendimiento que una única unidad no puede proporcionar. El número de procesadores necesario depende del volumen de los cálculos y de la velocidad de la máquina. Generalmente la estimación es imprecisa [RUMBAUGH 1996]. La estimación deberá refinarse en las sucesivas fases
- Almacenamiento: espacio en disco, espacio en memoria, pautas de crecimiento de los almacenes de datos y evolución estimada del sistema, etc. Es importante tener en cuenta además las estimaciones de volúmenes de datos si fuera necesaria una migración o una carga inicial.
- Comunicaciones: líneas, caudal, capacidades de los elementos de red, y demás elementos necesarios para el funcionamiento del sistema.

Para poder determinar la planificación de capacidades, es necesario conocer los diseños detallados de las clases y escenarios, incluida la información de control en las comunicaciones, así como el diseño físico de datos optimizado. Por ello esta actividad se va realizando en paralelo a la generación de estos modelos.

La especificación del entorno tecnológico del módulo AYUD es la siguiente.





### Hardware

La aplicación necesitará que la máquina sobre la que se ejecuta tenga unas ciertas **características mínimas**. Las restricciones impuestas a los equipos donde se ejecuta la aplicación dependerán de si ésta asume el papel de cliente o servidor.

Para los **equipos que son cliente**, es conveniente que la aplicación sea ejecutada en un equipo que cumpla los siguientes requisitos mínimos:

- Procesador Pentium III, 800 Mhz
- 128 MB de RAM
- 1 GB de espacio libre en disco duro.
- Unidad CD-ROM
- Unidad para disquetes
- Monitor SGVA
- Ratón Microsoft o compatible
- Equipo conectado a una red de comunicaciones

Para el **equipo servidor**, además, serán necesarias mayores capacidades de memoria RAM, espacio en disco duro y mayor velocidad de procesamiento ya que deberá ser capaz de atender peticiones simultáneas de clientes. A este fin, consideramos un equipo adecuado aquel que reúna los siguientes requisitos:

- Procesador Pentium IV (3.0 GHz P4, 800 MHz FSB, 2.6 GHz, 400 MHz FSB)
- 1 GB de RAM
- 40 GB de espacio libre en disco duro.
- Unidad CD-ROM



- Unidad para disquetes
- Monitor SGVA
- Ratón Microsoft o compatible
- Equipo conectado a una red de comunicaciones

Por último se deberá tener en cuenta tanto el **tamaño del programa gestor de BD (SGBD)** que se utilice, como el **tamaño de la BD** que use la aplicación, para determinar el espacio de disco duro necesario. El gestor de bases de datos utilizado es **Oracle 9i**

Software

Herramientas empleadas

Los servidores (desarrollo y producción) y los equipos de desarrollo utilizados tendrán la siguiente configuración software:

- Plataforma Windows 2000 Professional en Español, Service Pack 4

- El servidor de desarrollo y el de producción contarán con un sistema **Windows 2000 Server / Advanced Server** (Service Pack 2 y Security Roll Up Package January 2002), **Tomcat 1.4**, **Struts 1.1** y la **BD** según el estándar **SQL-92**. Se ha elegido esta configuración debido a la gran compatibilidad de sus componentes y sencillez de mantenimiento y uso, lo que permite al personal de la empresa trabajar sobre dicho servidor sin la necesidad de recibir formación externa.

- La codificación de la aplicación se realizará utilizando el lenguaje **Java** con **ECLIPSE** usando **JDK 1.4.1**, **Tomcat 1.4** y **struts 1.1**

- Las páginas se realizarán en **XML**.

- La realización de la **documentación** de todo el proyecto se realizará utilizando el paquete de gestión ofimática



**Microsoft Office 2000**, el cual incluye el procesador de textos Word 2000, la hoja de cálculo Excel 2000, la herramienta de diagramación Visio 2000, la herramienta para realizar presentaciones PowerPoint 2000 y la herramienta de planificación Project 2000. También será necesaria la utilización de la aplicación Visual UML para la creación de los diagramas UML necesarios.

- El sistema se ejecutará **sobre cualquier sistema operativo** (Windows o Linux principalmente) así como en **distintos navegadores** (Internet Explorer y familia Netscape), tal y como especificó el cliente en las diversas entrevistas realizadas para la adquisición de requisitos.

#### 10.1.6 Tarea DSI 1.7. Especificación de Requisitos de Seguridad y Operación

ESTA TAREA SE HA MODIFICADO RESPECTO A LA PROPUESTA POR METRICA VERSIÓN 3. LA RAZÓN ES QUE LOS REQUISITOS DE OPERACIÓN Y SERGURAD SE HAN DEFINIDO EN LOS REQUISITOS SOFTWARE. POR TANTO QUEDA LA DEFINICIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS TOMANDO COMO BASE DICHOS REQUISITOS Y LA ARQUITECTURA PROPUESTA EN ESTA TAREA

Tomando como referencia los requisitos software establecidos para el sistema, y teniendo en cuenta la arquitectura propuesta y las características del entorno tecnológico definido en esta actividad, e lleva a cabo la definición de los procedimientos de seguridad necesarios para garantizar la protección del sistema. Para ello se diseñan los procedimientos relacionados con:

- Acceso al sistema y a sus recursos.
- Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos.
- Control y registro de accesos al sistema (logs, certificación, etc.).
- Copias de seguridad y recuperación de datos y su periodicidad.
- Recuperación ante catástrofes.

Para estos requisitos de operación se especifican los requisitos relacionados con:

- Tratamiento en línea (franja horaria, periodos críticos, número máximo de usuarios, etc.)
- Tratamiento por lotes (periodicidad y secuencia de ejecución, interdependencias, petición de ejecución, etc.).
- Control y planificación de trabajos.
- Recuperación y reanudación de trabajos.
- Distribución de información generada por el sistema, es decir, quién va a recibir la información en caso de que ésta deba ser enviada.
- Control y seguimiento de los procesos de backup y recuperación utilizados habitualmente.

El módulo AYUD definió los procedimientos de la siguiente forma:

La seguridad para el módulo de página de inicio se resume en evitar que puedan acceder a la configuración usuarios que no sean los administradores del portal. Para ello se va a requerir que no se pueda acceder desde el exterior a la base de datos.

Para el módulo de gestión de ayudas, existe una doble vertiente: por un lado la consulta de la ayuda por los usuarios del portal, y por otro la aplicación Web de gestión de ayuda. Para la consulta de la ayuda por usuarios del portal es necesario detectar y manejar consultas incorrectas, que puedan producir robots o usuarios malintencionados. La llegada de una petición de ayuda con formato incorrecto generará un mensaje de error y en ningún caso producirá una caída del sistema. Para la aplicación Web de gestión de ayuda es necesario que los administradores se autenticuen para poder gestionar la ayuda de su módulo, y que en ningún caso puedan manipular la ayuda de un módulo distinto.

261 Requisitos de operación

Se indican a continuación los procedimientos necesarios para poner en funcionamiento el sistema

Procedimiento de **carga inicial** de la **BD**.

La carga inicial de la base de datos se realizará siguiendo el siguiente procedimiento:

- 1) Arranque del **SGBD**.
- 2) Acceso al **SGBD** con usuario administrador.
- 3) Carga de los scripts de las tablas.
- 4) Carga de los scripts con los disparadores y aserciones.
- 5) Carga de los scripts que introducen la información inicial en la **BD**.

Procedimiento de **actualización** de la **BD**.

La actualización de la base de datos es un proceso crítico, pues puede perjudicar seriamente al funcionamiento del portal de subastas. Por lo tanto se establece el siguiente procedimiento para actualizar tanto las tablas como la información de la **BD** para evitar fallos.

- 1) Probar la nueva estructura en el entorno de pruebas (antes de actualizar la base de datos en producción).
- 2) Realizar una copia de seguridad de la **BD**.
- 3) Redirección del portal para evitar accesos durante el proceso de actualización a una página de espera.
- 4) Acceso al **SGBD** con usuario administrador.
- 5) Actualizar la estructura de la **BD**.
- 6) Actualizar los datos de la **BD**.
- 7) Deshacer la redirección del portal para que vuelva a funcionar correctamente.

Procedimiento de **copia de seguridad** de la **BD**.



La copia de seguridad de la Base de Datos es fundamental para asegurar la recuperación del sistema ante pérdidas imprevistas. La copia de seguridad se realizará sobre los ficheros en los que el **SGBD** almacena los datos. El procedimiento es el siguiente:

- 1) Redirección del portal para evitar accesos durante el proceso de actualización a una página de espera
- 2) Detener el **SGBD** para evitar que se acceda mientras se están copiando los datos.
- 3) Copiar los ficheros en un directorio fijado por el administrador para posteriormente copiar en soporte CD-ROM dichos ficheros.
- 4) Arrancar nuevamente el **SGBD**.
- 5) Deshacer la redirección del portal para permitir nuevamente el acceso a la **BD**

#### 10.1.7 Tarea DSI 1.8 (DSI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad Requerida en el Proceso de Diseño del Sistema de Información

El responsable de seguridad y el equipo de seguridad estudian, partiendo de las particularidades del sistema de información y basándose en el Plan de Gestión de Riesgos, si es necesario supervisar la seguridad de alguna de las actividades del proceso de diseño del sistema de información. Este puede ser el caso de sistemas en los que se maneje información confidencial de empresas o personas durante el proceso de diseño.

Como fruto de dicho estudio, y teniendo en cuenta las características del proceso, se establece el control de la seguridad en las actividades, tanto a nivel de ejecución como de los productos obtenidos. Por ejemplo es lógico pensar que si la información utilizada para el análisis es confidencial, el resultado del diseño derivado de dicha información también lo sea, por lo que se establecen criterios de seguridad también para los productos obtenidos.

Suele ser aplicable en proyectos militares, proyectos de investigación de nuevas patentes y en general proyectos que manejen información sensible para el cliente.

En el módulo AYUD esta tarea no fue aplicable.



**10.1.8 Tarea DSI 1.9 (DSI-SEG 2.1): Análisis de los Riesgos del Entorno Tecnológico**

ESTA TAREA COMPLEMENTA EL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS GENERADO EN 6.3 Establecimiento del Plan de Gestión de Riesgos

El equipo de seguridad estudia los riesgos que plantea la conjunción del entorno tecnológico previsto y el sistema de información. Para ello se toma como punto de partida el Plan de Gestión de Riesgos, que servirá de apoyo para la identificación de los mismos en el entorno tecnológico del sistema.

A modo de ejemplo ilustrativo, se muestra a continuación el análisis realizado para el módulo AYUD.

Los servidores tanto de desarrollo como de explotación tienen instalado la plataforma **Windows 2000 Professional en Español** con el **Service Pack 4**, siendo este el último para esta plataforma. También tienen instalado el sistema **Windows 2000 Server / Advanced Server** con sus respectivos Service Pack actualizados. Un posible riesgo son las lagunas de seguridad o ejecución no detectadas aún por Microsoft, por lo cual se estará en continua supervisión de los posibles nuevos Service Pack que puedan ir apareciendo en el mercado para su instalación.

La utilización conjunta del sistema **Windows 2000 Server / Advanced Server**, **Tomcat 1.4**, **Struts 1.1** y la **BD** según el estándar **SQL-92** no producen **ningún riesgo**, debido a la gran compatibilidad de sus componentes y sencillez de mantenimiento y uso.

Tampoco, supone **ningún riesgo** la utilización para la codificación de la aplicación en **Java** mediante la herramienta **ECLIPSE** usando **JDK 1.4.1**, **Tomcat 1.4** y **Struts 1.1**. Debido a que la utilización conjunta de estos lenguajes ha sido probada por otros usuarios y no se le conocen problemas que puedan afectar a la realización del Sistema de Información.

## ***10.2 Actividad DSI 2: Diseño de la Arquitectura de Soporte***

La Arquitectura Software se centra tanto en los elementos estructurales significativos del sistema (subsistemas, clases, componentes y nodos identificados en la Actividad DSI 1: Definición de la Arquitectura del Sistema), como en las colaboraciones que tienen lugar entre estos elementos a través de las interfaces.

En esta tarea se determinan además los mecanismos genéricos de diseño que servirán posteriormente de guía para el diseño detallado del sistema de información.

Esta actividad se realiza en paralelo al diseño detallado, debido a que existe una constante realimentación entre la arquitectura de la aplicación y el diseño de la funcionalidad.

### ***10.2.1 Tarea DSI 2.1: Diseño de Subsistemas de Soporte***

Se propone cambiar el nombre de la tarea por “Diseño de Arquitectura Software”.

ESTA TAREA SE HA FUSIONADO CON LA TAREA DSI 2.2 IDENTIFICACION DE MECANISMOS GENÉRICOS DE DISEÑO, PUES EN EL DISEÑO DE ARQUITECTURA SOFTWARE SE REALIZA ESTA IDENTIFICACIÓN.

Uno de los aspectos fundamentales en el diseño de cualquier sistema software de cierta complejidad es su estructura o arquitectura, representada por un conjunto de elementos computacionales o *componentes* y una serie de conexiones o interacciones entre estos componentes [GISUM].

Se trata de realizar un diseño de alto nivel del sistema que se va a desarrollar: es el primer nivel de descomposición, previo al diseño detallado. La arquitectura software se centra tanto en los elementos estructurales significativos (subsistemas específicos y subsistemas de soporte identificados en la Actividad DSI 1: Definición de la Arquitectura del Sistema), como en las colaboraciones que tienen lugar entre estos elementos a través de las interfaces [JACOBSON 2000].

El diseño de arquitectura detalla la relación entre los de subsistemas que componen el sistema a desarrollar (identificados en la Tarea DSI 1.5: Identificación de Subsistemas de Diseño), y cómo interactúan entre sí para que el sistema satisfaga los requerimientos.

Suele ser práctico identificar las clases de diseño relevantes para la arquitectura. Sin embargo, la mayoría de las clases del diseño se identificarán en la Actividad DSI 3: Diseño de



Casos de Uso Reales y en la Actividad DSI 4: Diseño de Clases. Por este motivo en esta etapa es suficiente con un esbozo inicial de las clases significativas para la arquitectura. [JACOBSON 2000].

Además, en esta tarea se identifican y diseñan patrones o guías de diseño que se utilizarán en el diseño detallado. Estos mecanismos se definen a partir del estudio del comportamiento de los subsistemas identificados. Se identificarán comportamientos comunes relacionados con gestión de transacciones, persistencia de datos, control, recuperación de errores, etc., que motivarán la utilización de un patrón de diseño. La idea básica es desarrollar patrones o esquemas de arquitecturas, de forma que el desarrollo de nuevos sistemas software se vea facilitado mediante la utilización de alguno de estos patrones comunes. [GISUM]

En este diseño se debe tener en cuenta que puede ser necesario descomponer los subsistemas de soporte en servicios (clases reutilizables independientes que realizan una función concreta, como por ejemplo enviar información binaria a otro punto de la red). Se recomienda realizar una descripción del interfaz y del comportamiento de cada servicio que complete el diseño de subsistemas.

A medida que se lleva a cabo esta tarea, pueden surgir comportamientos de excepción que deberán incorporarse al catálogo de excepciones.

El módulo AYUD identificó los siguientes mecanismos.

Para el diseño de las clases utilizaremos patrones de diseño. Los patrones de diseño son soluciones comprobadas para problemas conocidos en el desarrollo del software. Existen varios tipos e patrones de diseño:

**De Creación.** Abstraen el proceso de creación de instancias.

**Estructurales.** Se ocupan de cómo clases y objetos son utilizados para componer estructuras de mayor tamaño.

**De Comportamiento.** Atañen a los algoritmos y a la asignación de responsabilidades entre objetos.

La aplicación que estamos desarrollando no reviste de una gran complejidad, por lo que no es necesaria la utilización de

bastantes de los patrones de diseño disponibles. Los que si serán necesario utilizar son:

**Handler.** Sirve para manejar identificadores de objetos de forma independiente de su implementación. Permite cambiar fácilmente la implementación de los identificadores (int, String, etc.) hacia cualquier tipo básico o clase primitiva, sea sencilla o compuesta

**Singleton.** Asegura que sólo se pueda crear una instancia de una clase, y ofrece un punto de acceso global a ella

**MVC (Model-View-Controller)** es un patrón que define la organización independiente del Model (Objetos de Negocio), la View (interfaz con el usuario u otro sistema) y el Controller (controlador del workflow de la aplicación: "si estoy aquí y me piden esto entonces hacer tal cosa, si sale bien mostrar esto y sino lo aquello otro"). Este es el patrón utilizado por struts.

El módulo AYUD, entre otros, identificó el siguiente servicio de soporte encargado de validar el nombre de usuario y contraseña (ver página siguiente):

**IDENTIFICADOR: A07: VALIDAR ACCESO**

<b>TIPO:</b>	<b>Función</b>
<b>PROPÓSITO</b>	<b>Valida la entrada de un administrador</b> al mantenimiento de la ayuda
<b>FUNCIÓN</b>	<pre> graph LR     Usuario((Usuario))     AYUD_USUARIO[AYUD_USUARIO]     AYUD_MODULO[AYUD_MODULO]     Usuario -- "1: MostrarError" --&gt; AYUD_USUARIO     AYUD_USUARIO -- "1.2 ComprobarModulo" --&gt; AYUD_MODULO     AYUD_USUARIO -- "1.1 Comprobar" --&gt; AYUD_USUARIO   </pre>
<b>SUBORDINADOS:</b>	Ninguno
<b>DEPENDENCIAS</b>	Evento generado por el usuario
<b>INTERFAZ</b>	No procede
<b>RECURSOS</b>	No procede
<b>REFERENCIAS</b>	RS-002
<b>PROCESO:</b>	Esta funcion valida la entrada del usuario en el sistema. Tendrá en cuenta el módulo al que pertenece el usuario para restringir posteriormente los temas que puede actualizar. Por ello deberá comprobar que el usuario está asociado a un módulo del sistema. Si el usuario pertenece aun módulo y la clave es correcta devolverá verdadero.
<b>DATOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>De entrada:</b> DSUSUARIO, DSPASSWORD</li> <li>• <b>De salida.</b> BOOLEAN</li> </ul>

Como se aprecia en el ejemplo para definir la funcionalidad del subsistema se pueden utilizar los diagramas y demás técnicas que se consideren necesarias.

### ***10.3 Actividad DSI 3: Diseño de Casos de Uso Reales***

El propósito de esta actividad es especificar el comportamiento del sistema de información para cada caso de uso, mediante objetos o subsistemas de diseño que interactúan, y determinar las operaciones de las clases e interfaces de los distintos subsistemas de diseño.

Para ello, una vez identificadas las clases participantes dentro de un caso de uso, es necesario completar los escenarios que se recogen del análisis, incluyendo las clases de diseño participantes y teniendo en cuenta las restricciones del entorno tecnológico, es decir, con detalles relacionados con la implementación del sistema. Es necesario analizar los comportamientos de excepción para dichos escenarios. Algunos de ellos pueden haber sido identificados en el proceso de análisis, pero no se han resuelto hasta este momento. Estas excepciones se añaden al catálogo de excepciones para facilitar las pruebas.

Algunos escenarios requerirán una nueva interfaz de usuario. Por eso, en esta tarea se diseñará el formato de cada una de las pantallas o impresos identificados.

Además, durante esta actividad pueden surgir requisitos de implementación, que actualizarán el catálogo de requisitos.

Las tareas de esta actividad se realizan en paralelo con la Actividad DSI 4: Diseño de Clases.

#### ***10.3.1 Tarea DSI 3.1: Identificación de Clases Asociadas a un Caso de Uso***

El objetivo es identificar las clases del diseño y/o los subsistemas cuyas instancias son necesarias para llevar a cabo el flujo de sucesos de cada caso de uso [JACOBSON 2000], a partir del conjunto de clases definidas en la Tarea DSI 4.1: Identificación de Clases de Diseño que se realiza en paralelo.

Para ello, para cada caso de uso, se debe [JACOBSON 2000]:

- Estudiar las clases del análisis que participan en la correspondiente realización de caso de uso-análisis. Identificar las clases del diseño (definidas en la Tarea DSI 4.1: Identificación de Clases de Diseño) que se corresponden con dichas clases de análisis.



- Estudiar los requisitos especiales de la correspondiente realización del caso de uso-análisis. Identificar las clases de diseño que realizan esos requisitos especiales.
- Como resultado se identifican las clases necesarias para el caso de uso analizado. Si falta alguna clase del diseño, que no haya sido identificadas en la Tarea DSI 4.1: Identificación de Clases de Diseño, se incorpora al modelo de clases de dicha tarea.

El módulo AYUD identificó las siguientes clases para los casos de uso definidos para la gestión de ayudas:

Gestión Interna del Módulo de Ayuda:

Caso de Uso	Clase Asociada
<b>Introducción de Login y Password</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_SessionDispatchAction</li> <li>• Ayud_SessionForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> <li>• Ayud_Usuario</li> </ul>
<b>Cambiar Password</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_SessionDispatchAction</li> <li>• Ayud_SessionForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> <li>• Ayud_Usuario</li> </ul>
<b>Introducir Información General</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_GestionDispatchAction</li> <li>• Ayud_GestionForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> </ul>



<b>Modificar Información General</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayud_GestionDispatchAction</li><li>• Ayud_GestionForm</li><li>• Ayud_XSLServletGestion</li><li>• Ayud_IGestionService</li><li>• Ayud_GestionServiceImpl</li></ul>
<b>Borrar Información General</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayud_GestionDispatchAction</li><li>• Ayud_GestionForm</li><li>• Ayud_XSLServletGestion</li><li>• Ayud_IGestionService</li><li>• Ayud_GestionServiceImpl</li></ul>
<b>Consultar Información General</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayud_GestionDispatchAction</li><li>• Ayud_GestionForm</li><li>• Ayud_XSLServletGestion</li><li>• Ayud_IGestionService</li><li>• Ayud_GestionServiceImpl</li></ul>
<b>Introducir Información Propia Módulo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayud_GestionDispatchAction</li><li>• Ayud_GestionForm</li><li>• Ayud_XSLServletGestion</li><li>• Ayud_IGestionService</li><li>• Ayud_GestionServiceImpl</li></ul>
<b>Modificar Información Propia Módulo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayud_GestionDispatchAction</li><li>• Ayud_GestionForm</li><li>• Ayud_XSLServletGestion</li><li>• Ayud_IGestionService</li><li>• Ayud_GestionServiceImpl</li></ul>

<b>Borrar Información Propia Módulo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_GestionDispatchAction</li> <li>• Ayud_GestionForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> </ul>
<b>Relacionar Temas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_RelacionarTemaonDispatchAction</li> <li>• Ayud_RelacionarTemaForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> </ul>
<b>Crear Contenido Sección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_GestionDispatchAction</li> <li>• Ayud_GestionForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> </ul>
<b>Seleccionar Dirección Correo Electrónico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayud_GestionDispatchAction</li> <li>• Ayud_GestionForm</li> <li>• Ayud_XSLServletGestion</li> <li>• Ayud_IGestionService</li> <li>• Ayud_GestionServiceImpl</li> </ul>

**Tabla 38. Clases asociadas a los casos de uso del Escenario “Gestión Interna del Módulo de Ayuda”**

### 10.3.2 Tarea DSI 3.2: Diseño de la Realización de los Casos de Uso

El objetivo de esta tarea es describir cómo interactúan entre sí los objetos identificados en la tarea anterior para realizar cada uno de los casos de uso del sistema de información, desde un punto de vista técnico.

Esto se hace mediante diagramas de secuencia que contienen las instancias de los actores, los objetos del diseño, y las transmisiones de mensajes entre éstos, que participan en el caso de uso. Si los casos de uso tienen varios flujos o subflujos distintos, suele ser útil crear un diagrama de secuencia para cada uno de ellos [JACOBSON 2000].

Es posible que al detallar los diagramas de interacción aparezcan nuevos caminos alternativos que puede tomar el caso de uso. Se pueden describir estos nuevos caminos utilizando etiquetas en el diagrama o bien realizando un nuevo diagrama de interacción independiente [JACOBSON 2000].

Durante el desarrollo de esta tarea, es posible que surjan excepciones que se incluyen en el catálogo de excepciones, y que ahora quedan resueltas en los escenarios correspondientes.

El módulo AYUD utilizó una técnica de descripción textual para definir cada escenario, para luego definir detalladamente cada uno de los casos de uso. Se muestra como ejemplo el asociado al caso de uso de la gestión de la ayuda que puede realizar un módulo, y el diagrama de casos de uso para la gestión de temas.

**Gestión Interna del Módulo de Ayuda:** Corresponde a la gestión de la Ayuda, es decir, creación, borrado, modificación o consulta de los contenidos de la Ayuda, por parte del administrador de cada uno de los módulos que componen el sistema.

**Interacción con Interfaz de Autenticación:** Este escenario representa las acciones o funciones básicas que el administrador realizará para autenticarse en el Sistema de Gestión Interna

**Interacción con Interfaz de Selección de Operación:** Este escenario representa las acciones o funciones básicas que el administrador realizará para seleccionar una operación el Sistema de Gestión Interna

**Interacción con Interfaz de Gestión de Temas:** Este escenario representa las acciones y funciones básicas que el administrador realizará para insertar, modificar, borrar y



traducir la información referente a temas y contenidos de la BD.

**Interacción con Interfaz de Modificación Password:** Este escenario representa las acciones o funciones básicas que el administrador realizará para modificar su password en el Sistema de Gestión Interna

**Interacción con Interfaz de Asociación de Temas:** Este escenario representa las acciones o funciones básicas que el administrador realizará para asociar temas y contenidos en el Sistema de Gestión Interna

Diagrama de Caso de Uso "Interacción con Interfaz de Gestión de Temas"



**Ilustración 26. Diagrama de Caso de Uso "Interacción con Interfaz de Gestión de Temas"**



**Caso de Uso:** Seleccionar Categoría

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Se selecciona una categoría para añadir algún tema a dicha categoría.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna.

**Postcondiciones:** se mostrarán los temas de esa categoría y se podrá pulsar el botón de Añadir Tema.

**Caso de Uso:** Seleccionar Tema

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Se selecciona un tema para añadirle un subtema, o para realizar las operaciones de borrado, modificación o traducción.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna.

**Postcondiciones:** se mostrarán los temas que existen en ese momento para poder realizar la operación correspondiente sobre él.

**Caso de Uso:** Pulsar Botón Añadir Tema

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** La operación a realizar será añadir un tema y su contenido en la BD

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado un tema o una categoría de donde colgará el tema añadido.

**Postcondiciones:** se introducirá el tema y el contenido correspondiente en la BD.

**Caso de Uso:** Pulsar Botón Modificar Tema

**Actores:** Administrador



**Objetivo:** La operación a realizar será modificar un tema y/o su contenido en la BD

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado el tema a modificar.

**Postcondiciones:** se modificará el tema y/o el contenido correspondiente y se actualizará dicha información en la BD.

**Caso de Uso:** Pulsar Botón Borrar Tema

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** La operación a realizar será borrar un tema y su contenido en la BD.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado el tema que se desea borrar.

**Postcondiciones:** se borrará el tema y el contenido correspondiente de la BD.

**Caso de Uso:** Pulsar Botón Traducir Tema

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** La operación a realizar será traducir un tema a un idioma seleccionado.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado el tema que se desea traducir.

**Postcondiciones:** se permitirá la traducción del tema.

**Caso de Uso:** Elegir Idioma

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Se permite la selección del idioma al que desea traducir un tema determinado.



**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber pulsado el botón de Traducir Tema.

**Postcondiciones:** se permitirá la traducción del tema al idioma seleccionado.

**Caso de Uso:** Introducir Tema

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Introducir el nombre del tema en la BD

**Precondiciones:** estar en la pantalla de inserción del Sistema de Gestión Interna y haber pulsado el botón de Añadir Tema, Modificar Tema o Traducir Tema.

**Postcondiciones:** introducción del nombre del tema que se desea añadir / modificar / traducir.

**Caso de Uso:** Elegir Tipo Tema

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Elegir el tipo de tema (aprendizaje, FAQ, consejo, nomal) en la BD

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber pulsado el botón de Añadir Tema, Modificar Tema o Traducir Tema.

**Postcondiciones:** introducción del tipo de tema que se desea añadir / modificar / traducir.

**Caso de Uso:** Introducir Contenido

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Introducir un contenido de un tema en la BD

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado un tema del que se inserta el contenido



**Postcondiciones:** introducción de contenido textual de un tema determinado.

**Caso de Uso:** Introducir Palabra Clave

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** introducir la palabra o palabras claves que se utilizarán luego para realizar la búsqueda de la ayuda en la Web.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado un tema para añadir / modificar / traducir.

**Postcondiciones:** introducción de la/s palabra/s clave/s asociada/s a un tema.

**Caso de Uso:** Adjuntar Fichero

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Adjuntar la ruta de un fichero que corresponde a un contenido multimedia.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber seleccionado un tema para añadir / modificar / traducir.

**Postcondiciones:** introducción de la ruta del contenido multimedia de un tema determinado.

**Caso de Uso:** Seleccionar Tipo de Fichero Adjunto

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Seleccionar qué tipo de fichero se adjunta (imagen, video, audio) para luego poder visualizarlo como corresponda.

**Precondiciones:** haber adjuntado un fichero.

**Postcondiciones:** selección del tipo de fichero adjuntado.

**Caso de Uso:** Pulsar Botón Aceptar



**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Pulsar el botón de Aceptar para guardar cualquier cambio (alta, baja, modificación o traducción) realizado en el interfaz de Gestión de Temas.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna y haber introducido o modificado un tema y/o su contenido.

**Postcondiciones:** en la BD se guardará cualquier cambio realizado desde esta pantalla de Gestión de Temas.

**Caso de Uso:** Visualizar Código Asociado

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Visualizar el código asociado al tema introducido de modo que luego cuando se quiera consultar un tema en la Web de Ayuda, este código se utilizará para saber qué tema es el requerido.

**Precondiciones:** estar en la pantalla de Gestión de Temas del Sistema de Gestión Interna, haber introducido un contenido de un tema y haber pulsado el botón de Aceptar.

**Postcondiciones:** el administrador obtiene el código asociado al tema insertado

**Caso de Uso:** Visualizar Tema y Contenido

**Actores:** Administrador

**Objetivo:** Visualizar el tema y su contenido

**Precondiciones:** haber seleccionado un tema del que se muestra el contenido y haber pulsado los botones de modificar o borrar, que son las opciones donde se muestra el contenido de un tema ya existente en la BD.

**Postcondiciones:** tema y contenido visualizado



### 10.3.3 Tarea DSI 3.3: Revisión de la Interfaz de Usuario

El objetivo de esta tarea es realizar el diseño detallado del comportamiento de la interfaz de usuario a partir de la especificación de la misma, obtenida en el proceso de análisis, y de acuerdo con el entorno tecnológico definido.

Si se hubiera definido un prototipo de la interfaz de usuario, éste se tomaría como punto de partida para el diseño. Además se incluyen las ventanas alternativas o elementos de diseño surgidos como consecuencia del diseño de los escenarios definidos en la tarea anterior.

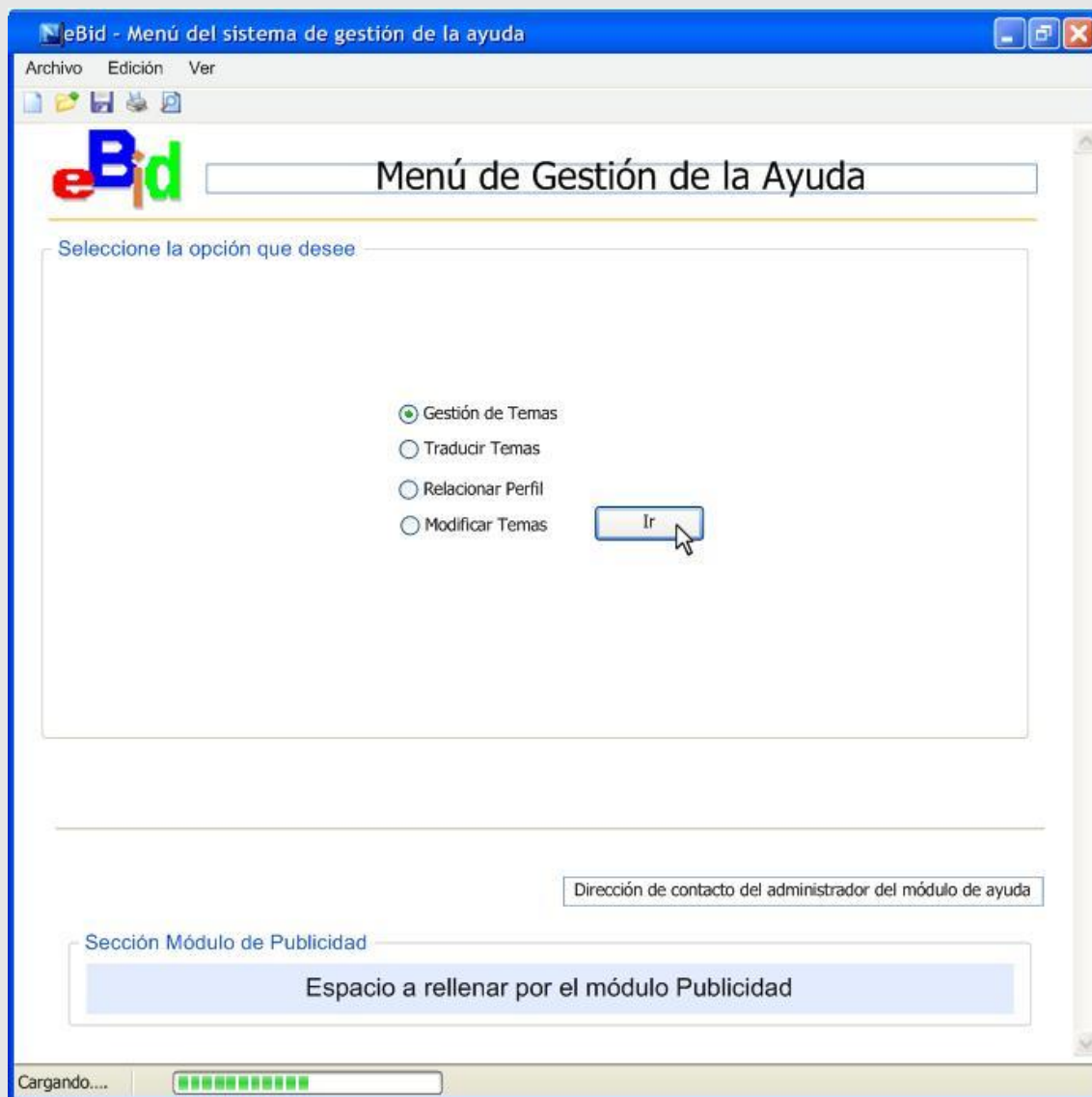
Además, se revisa la navegación entre ventanas, los elementos que forman cada interfaz, sus características (que deben ser consistentes con los atributos con los que están relacionadas), su disposición, y cómo se gestionan los eventos relacionados con los objetos que componen la interfaz de usuario (botones, listas desplegables, hiperenlaces, etc.).

En caso de realizar modificaciones significativas sobre la interfaz de usuario definida en el análisis, es necesario que el cliente las valide, siendo recomendable la realización de un nuevo prototipo.

A modo de ejemplo se incluye el diseño de interfaz que el módulo AYUD realizó para la ventana “Menú de Operaciones” (ver página siguiente).

**Menú de Operaciones:**

Se permite seleccionar la operación a realizar: Gestión de Temas, Relacionar Temas, Modificar Perfil y Traducir Temas.



**Ilustración 27. Interfaz de la ventana de menú de operaciones**

#### 10.3.4 Tarea DSI 3.4: Revisión de Subsistemas de Diseño e Interfaces

En esta tarea se describe cada caso de uso en términos de los subsistemas que van a participar el caso de uso y las interfaces que se requieren entre ellos. Además hay que definir los objetos que se intercambian los objetos de un subsistema. Los mensajes que intercambian los objetos de un subsistema con otro. Estos mensajes sirven para verificar y detallar las







interfaces de cada subsistema, teniendo en cuenta todos los casos de uso en los que interviene, y completar de esta manera la definición de subsistemas establecida en la Tarea DSI 1.5: Identificación de Subsistemas de Diseño.

De esta forma se comprueba la validez del diseño de subsistemas e interfaces definidas, a fin de reducir el riesgo de errores e incrementar la calidad del diseño.

Una técnica para realizar esta verificación puede ser la confección de una tabla que relacione casos de uso, subsistemas e interfaces. El módulo AYUD la definió del siguiente modo:

Diagrama de Caso de Uso	Subsistema(s) asociado(s)	Interfaz (ces) utilizado(s)
Web de Ayuda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistema de Web de Ayuda</li> <li>Subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web de ayuda</li> </ul>
Interacción Usuario Final con Página Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistema de acceso a la página principal</li> <li>Subsistema de Cambio de Idioma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Página de Inicio</li> </ul>
Interacción Usuario Final con Búsqueda Ayuda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistema de Web de Ayuda</li> <li>Subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario</li> <li>Subsistema de Búsqueda de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web de Ayuda</li> </ul>
Interacción Usuario Final Con Ayuda Jerárquica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistema de Web de Ayuda</li> <li>Subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web de Ayuda</li> </ul>
Interacción Usuario Final con Ayuda Contacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsistema de Web de Ayuda</li> <li>Subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web de Ayuda</li> </ul>

11. Diseño del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3
<b>Interacción Usuario Final con Ayuda Alfabética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Web de Ayuda</li> <li>• Subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web de Ayuda</li> </ul>
<b>Interacción Usuario Final con Aprendizaje Rápido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Web de Ayuda</li> <li>• Subsistema de Interfaz de Acceso con el Usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web de Ayuda</li> </ul>
<b>Interacción Resto Módulos con Módulo Ayuda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Web de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web de Ayuda</li> </ul>
<b>Interacción con Interfaz Modificación Password</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Mantenimiento Ayuda</li> <li>• Subsistema de autenticación</li> <li>• Subsistema de actualización de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla de Modificación de Password (Sistema de Gestión Interna)</li> </ul>
<b>Interacción con Interfaz de Operación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Mantenimiento Ayuda</li> <li>• Subsistema de autenticación</li> <li>• Subsistema de actualización de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla de Selección de Operación (Sistema de Gestión Interna)</li> </ul>
<b>Interacción con Interfaz de Gestión de Temas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Mantenimiento Ayuda</li> <li>• Subsistema de autenticación</li> <li>• Subsistema de actualización de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla de Gestión de Temas – Modificación de Datos , Inserción de Datos, Borrador de Datos, Traducción de Datos(Sistema de Gestión Interna)</li> </ul>
<b>Interacción con Interfaz de Autenticación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Mantenimiento Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla de Autenticación (Sistema de Gestión Interna)</li> </ul>

11. Diseño del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de autenticación</li> <li>• Subsistema de actualización de Ayuda</li> </ul>	
<b>Interacción con Interfaz de Relación de Temas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Mantenimiento Ayuda</li> <li>• Subsistema de autenticación</li> <li>• Subsistema de actualización de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pantalla de Relación de Temas (Sistema de Gestión Interna)</li> </ul>
<b>Gestión Interna del Módulo de Ayuda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema de Mantenimiento Ayuda</li> <li>• Subsistema de autenticación</li> <li>• Subsistema de actualización de Ayuda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Gestión Interna</li> </ul>

**Tabla 39. Relación Casos de Uso con Subsistemas e Interfaz**

#### ***10.4 Actividad DSI 4: Diseño de Clases***

Esta actividad se realiza en paralelo con las actividades 2 y 3 de diseño.

El propósito de esta actividad es transformar el modelo de clases que proviene del análisis en un modelo de clases de diseño. Dicho modelo recoge la especificación detallada de cada una de las clases, es decir, sus atributos, métodos y las relaciones establecidas entre ellas. Para llevar a cabo estos puntos se tienen en cuenta las decisiones tomadas sobre el entorno tecnológico y el entorno de desarrollo elegido para la implementación.

Se identifican las clases de diseño, sus métodos y sus relaciones, en función del estudio de los escenarios de los casos de uso, que se está realizando en paralelo en la Actividad DSI 3: Diseño de Casos de Uso Reales, y aplicando los mecanismos genéricos de diseño identificados en la Actividad DSI 2: Diseño de . También se diseñan las clases de interfaz de usuario que provienen del análisis. Como consecuencia del estudio de los escenarios que se está realizando en paralelo a esta actividad pueden aparecer nuevas clases de interfaz.

En este proceso pueden también desaparecer clases si se considera conveniente por temas de optimización.

La jerarquía entre las clases se va estableciendo a medida que se van identificando comportamientos comunes en las clases, aunque haya una tarea propia de diseño de la jerarquía.

Como resultado de todo lo anterior se actualiza el modelo de clases del análisis.

#### 10.4.1 Tarea DSI 4.1: Identificación de Clases de Diseño

El objetivo de esta tarea es revisar el modelo de clases obtenido en el proceso de análisis, identificando las clases que completen dicho modelo para cubrir la funcionalidad requerida en los casos de uso. Se ha de tener en cuenta que:

- Cada interfaz identificada en el análisis se corresponde en el diseño con una clase que proporcione esa interfaz.
- El conjunto de clases del análisis puede modificarse en función de las tecnologías de desarrollo utilizadas y de los mecanismos genéricos de diseño especificados.

Las clases pueden ser construidas por el propio desarrollador, adquiridas en forma de bibliotecas o facilitadas por el entorno de trabajo o por el entorno tecnológico.

El diseño de las clases de interfaz de usuario depende de la tecnología específica que se esté utilizando. Así, por ejemplo, la interfaz puede crearse a partir de los objetos gráficos disponibles en el entorno de desarrollo, sin necesidad de que estos se contemplen en el modelo de clases correspondiente. Por ejemplo este sería el caso de los formularios en Visual Basic.

Entre las clases identificadas a lo largo de esta tarea se encuentran las clases abstractas, que reúnen características comunes a varias clases. Cada subclase aumenta su estructura y comportamiento con la clase abstracta de la que hereda.

#### 10.4.2 Tarea DSI 4.2: Diseño de Asociaciones y Agregaciones

En esta tarea se completan las asociaciones entre las clases del modelo de clases de diseño. Algunas de estas relaciones ya se habrán identificado en el análisis del sistema.



Los objetos de diseño interactúan unos con otros en los diagramas de secuencia que se van realizando en paralelo en la Tarea DSI 3.2: Diseño de la Realización de los Casos de Uso. Estas interacciones a menudo requieren asociaciones entre las clases correspondientes. Por tanto se estudia la transmisión de mensajes en los diagramas de secuencia para determinar qué asociaciones son necesarias. Las instancias de las asociaciones se utilizarán para hacer referencia con otros objetos y para agrupar objetos en agregaciones con el propósito de enviarles mensajes.

Además deben tenerse en cuenta las siguientes directrices generales a la hora de definir o redefinir las asociaciones y agregaciones:

- En ocasiones las relaciones en el modelo de análisis implican la necesidad de una o varias relaciones correspondientes en el modelo de diseño, que involucren a la clase de diseño.
- Las características de la asociación se detallan según el entorno de desarrollo utilizado.
- Las relaciones bidireccionales se transforman en unidireccionales para simplificar la implementación del sistema.
- Se realiza la modelación de las rutas de acceso óptimas entre las asociaciones para evitar problemas de rendimiento.
- Se analiza la posibilidad de diseñar como clases algunas asociaciones.

Opcionalmente, se puede especificar la forma en la que se va a implementar cada asociación (punteros, colecciones, etc.).

#### 10.4.3 Tarea DSI 4.3: Identificación de Atributos de las Clases

El objetivo de esta tarea es identificar y describir los atributos de las clases de diseño. Para identificar los atributos se revisa el modelo de clases del análisis, considerando que, a partir de uno de ellos puede ser necesario definir atributos adicionales.

Para cada atributo identificado se define su tipo y, si existieran, las restricciones que el mismo lleve asociadas. Los tipos de atributos disponibles dependen del entorno de desarrollo que se vaya a utilizar para la implementación del proyecto.

Además se analiza la posibilidad de convertir cada atributo en una clase cuando:



- El mismo atributo debe definirse para varias clases diferentes.
- El atributo aumenta la complejidad de la clase a la que pertenece, y llevar el atributo a una clase independiente simplifica el modelo.

Cuando hay muchos atributos puede ser útil realizar dos diagramas de clases: uno especificando todos los atributos, y otro simplificado en el que no aparezcan todos los atributos.

La siguiente tabla muestra los atributos identificados por el módulo AYUD para representar los datos de un formulario Web que envía datos para traducir un tema.

Ayud_TraducirForm	
<b>cdTema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Código del tema donde se encuentra</li> <li>• <b>Tipo:</b> int</li> </ul>
<b>liTipoContenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Lista con los tipos de contenido: TEXTO, IMAGEN, SONIDO y VIDEO</li> <li>• <b>Tipo:</b> List</li> </ul>
<b>stringContenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Descripción del contenido</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>stringPalabraClave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Palabras clave del contenido del tema</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>listTipoTema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Lista con los tipos de tema: CONTACTO, APRENDIZAJE, FAQ, CONSEJO, NORMAL</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>stringTema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Descripción del tema</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>ListPalabra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Lista de palabras</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>ListFichero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Lista de ficheros</li> </ul>



Ayud_TraducirForm	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>ListIdioma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Lista de temas</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>Cdidioma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Código de idioma</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>CdTipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Código de tipo</li> <li>• <b>Tipo:</b> String</li> </ul>
<b>CoArbol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Lista de árboles</li> <li>• <b>Tipo:</b> List</li> </ul>
<b>BIHijos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Indica si tiene hijos</li> <li>• <b>Tipo:</b> Boolean</li> </ul>

**Tabla 40. Atributos de la clase Ayud\_ModificacionTemaForm**

#### 10.4.4 Tarea DSI 4.4: Identificación de los Métodos de las Clases

El objetivo es definir detalladamente las operaciones que puede realizar cada clase de diseño. Para ello se toma como punto de partida el modelo de clases generado hasta el momento, así como el diseño de los casos de uso reales.

Las operaciones de las clases de diseño surgen para dar respuesta a las responsabilidades que tienen las clases para la realización de los distintos casos de uso en los que intervienen sus instancias.

Se describe cada método especificando su nombre, parámetros y visibilidad (pública, privada o protegida).

Para identificar las operaciones de aquellos objetos que presenten distintos estados se recomienda realizar un diagrama de transición de estados, y traducir cada acción o actividad del mismo en una de estas operaciones.



El módulo AYUD realizó la siguiente definición de las operaciones de la clase Ayud\_MenuIdiomaAction, que es una clase identificada para representar el idioma de una sesión en el portal y poder cambiarlo.

Ayud_MenuIdiomaAction		
perform		
TIPO	Método	VISIBILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/> PROTEGIDA
DESCRIPCIÓN	Se llama para dar formato a la interfaz de seleccionar el idioma y la opción de menú que se deseará realizar y se redirige al servlet	
PARÁMETROS	<b>De Entrada:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>mapping:</b> Mapa de las acciones que se deben realizar</li><li>• <b>form:</b> clase de tipo ActionForm que contiene el formulario que se mostrará</li><li>• <b>request:</b> Petición de Http</li><li>• <b>response:</b> Respuesta de http</li></ul> <b>De Salida:</b> <p>Ninguno</p>	
EXCEPCIONES	Ninguna	
execute		
TIPO	Método	VISIBILIDAD: <input checked="" type="checkbox"/> PUBLICA <input type="checkbox"/> PRIVADA <input type="checkbox"/> PROTEGIDA
DESCRIPCIÓN	Se llama al controlador cuando un usuario selecciona un idioma y una opción del menú, se obtiene del formulario el idioma y la opción de menú y se redirige a la opción seleccionada.	





Ayud_MenuIdiomaAction	
PARAMETROS	<p><b>De Entrada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mapping:</b> Mapa de las acciones que se deben realizar</li> <li>• <b>form:</b> clase de tipo ActionForm que contiene los datos que ha introducido el usuario</li> <li>• <b>request:</b> Petición de Http</li> <li>• <b>response:</b> Respuesta de Http</li> </ul> <p><b>De Salida:</b></p> <p>Según el mapping se redirige a la siguiente interfaz correspondiente.</p>
EXCEPCIONES	Ninguna

**Tabla 41. Operaciones de la clase Ayud\_MenuIdiomaAction**

#### 10.4.5 Tarea DSI 4.5: Diseño de las Jerarquías

El objetivo de esta tarea es revisar la jerarquía de clases que ha surgido en el modelo de clases a lo largo de las tareas anteriores. Se debe comprobar que las jerarquías diseñadas son viables en el entorno de desarrollo que se haya decidido utilizar. A pesar de ello, se recomienda mantener el diseño lo más independiente posible de la plataforma de desarrollo.

Entre las modificaciones realizadas sobre la jerarquía se identifican clases abstractas, que son superclases en las que se agrupan atributos y operaciones que heredan sus subclases.

#### 10.4.6 Tarea DSI 4.6: Especificación de Necesidades de Migración y Carga Inicial de Datos

En esta tarea se realiza, en los casos que sea necesario y a partir de los resultados de la Tarea ASI 6.4: Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial, una especificación de las necesidades de migración o carga inicial de los datos requeridos por el sistema hasta este punto del diseño. Esta especificación se completa en la Actividad DSI 9: Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos, una vez ha finalizado el diseño detallado.

### ***10.5 Actividad DSI 6: Diseño Físico de Datos***

En esta actividad se define la estructura física de datos que utilizará el sistema a partir del modelo de clases, de manera que teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos concreto a utilizar, los requisitos específicos para el sistema de información, y las particularidades del entorno tecnológico se consiga una mayor eficiencia en el tratamiento de los datos.

También se analizan los caminos de acceso a los datos utilizados por cada clase del sistema en consultas y actualizaciones, con el fin de mejorar los tiempos de respuesta y optimizar los recursos de máquina.

Esta tarea se realiza en paralelo con las realizadas en la Actividad DSI 1: Definición de la Arquitectura del Sistema actividades, Actividad DSI 2: Diseño de la Arquitectura de Soporte DSI 2, Actividad DSI 3: Diseño de Casos de Uso Reales y Actividad DSI 4: Diseño de Clases.

En esta actividad se deben tener en cuenta los estándares y normas establecidos para el diseño aplicando, cuando proceda, los mecanismos genéricos de diseño identificados en la Tarea DSI 2.1: Diseño de Subsistemas de Soporte.

#### ***10.5.1 Tarea DSI 6.1: Diseño del Modelo Físico de Datos***

El objetivo de esta tarea es realizar el diseño del modelo físico de datos a partir del modelo de clases y el modelo lógico identificado en el análisis del sistema.

En primer lugar se analizan las peculiaridades técnicas del gestor de bases de datos o sistema de ficheros a utilizar, y las estimaciones sobre la utilización y volumen de las ocurrencias de cada clase del modelo. Además, si se ha establecido la necesidad de realizar una migración de datos se deben considerar los volúmenes de las estructuras de datos implicadas en la conversión. Con este estudio se decide la mejor implementación del modelo de datos, y se hace una estimación del espacio de almacenamiento necesario.

Tras el análisis anterior, se determina cómo se van a convertir las clases en tablas, considerando las relaciones existentes entre ellas. Se definen las claves primarias, ajenas y alternativas u otros medios de acceso general para cada una de las tablas resultantes.



También se definen aquellos elementos que, en función del gestor o sistema de ficheros, se considere necesario implementar, como pueden ser mecanismos de bloqueo y compresión de datos, creación de disparadores, etc.

El módulo AYUD, realizó la siguiente especificación:

El gestor de bases de datos utilizado es Oracle 9i. Oracle 9i es una base de datos relacional muy potente que garantiza la consistencia de los datos y que tiene las siguientes características a tener en cuenta al realizar el diseño físico:

- \* Soporta restricciones por fila (CHECK) y disparadores, pero no Aserciones. Las aserciones se implementarán con disparadores.

- \* Soporta borrado en cascada, restringido y puesta a null.

- \* Soporta modificación restringida pero no la modificación en cascada.

- \* Admite procedimientos almacenados en base de datos.

- \* Los índices se implementan como árboles binarios. Es necesario tener en cuenta que los árboles se pueden desequilibrar cuando se insertan datos en las tablas, y es necesario reconstruirlos cada cierto tiempo.

- \* Soporta el particionamiento de tablas.

- \* Soporta numerosas funcionalidades más, como vistas materializadas, constraints diferidas, secuencias,...

Es necesario realizar un análisis previo del modelo lógico para determinar aquellas entidades críticas por su número de accesos y por el volumen de datos.

Por volumen de datos no tenemos ninguna entidad crítica. La entidad que más información puede almacenar es **AYUD\_CONTENIDO**. Se puede estimar que, habiendo 8 grupos, y

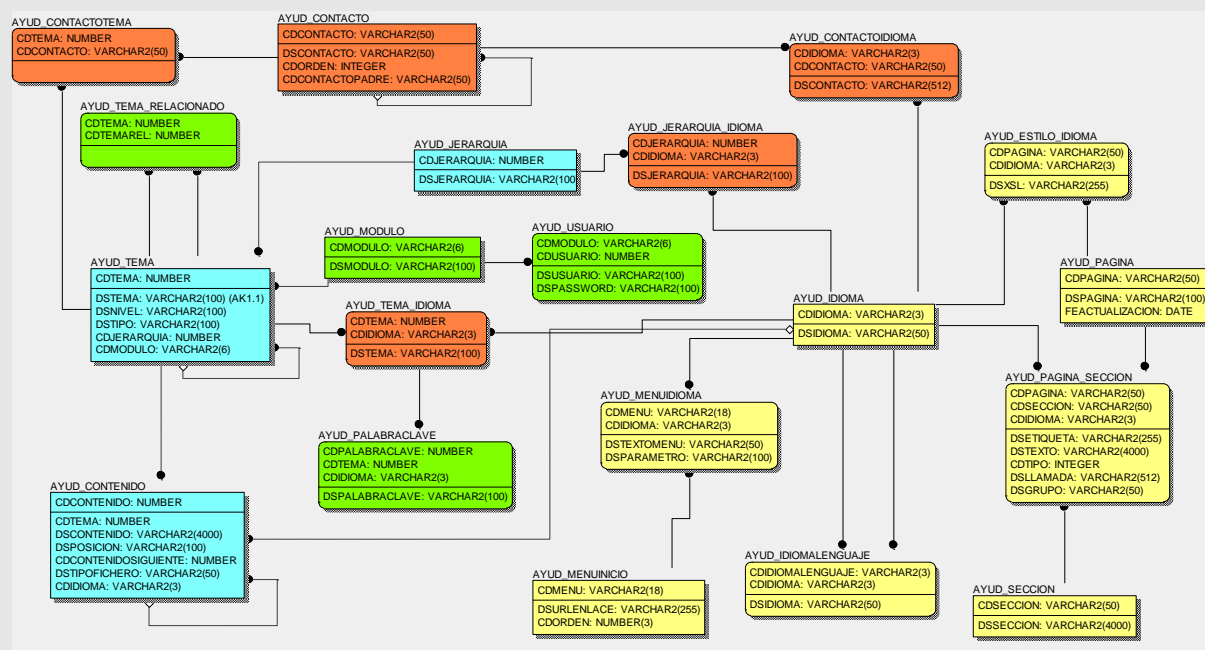


teniendo cada grupo una media a lo alto de 100 temas y 10 contenidos por temas, habría 8000 registros. Además, pese a que el contenido de la ayuda se puede almacenar en formato binario de gran tamaño, este no se almacena en la base de datos. El número de registros calculados no implica ningún tipo de problema para Oracle 9i. La operación más frecuente que se realiza sobre estos datos es de consulta.

Por número de acceso, las entidades que más accesos sufren son **AYUD\_PAGINA\_INICIO** y **AYUD\_SECCION**. El número de accesos será muy elevado y simultáneo. Estas entidades serán accedidas cada vez que entra un usuario en el portal. El lado positivo es que estas dos entidades tienen poco volumen de información, con lo es necesario realizar ningún tipo de particionamiento.

No es necesario realizar ninguna migración de datos, por lo que el diseño de la base de datos no se verá influido.

Teniendo todo lo anterior en cuenta, se obtiene el modelo físico de datos mostrado en Ilustración 28. Diseño físico de la base de datos.



**Ilustración 28. Diseño físico de la base de datos**

### 10.5.2 Tarea DSI 6.2: Especificación de los Caminos de Acceso a los Datos y Optimización del Modelo Físico

El objetivo de esta tarea es determinar los caminos de acceso a los datos persistentes en el sistema, utilizados por las principales clases, con el fin de optimizar el rendimiento y consumo de recursos, así como disminuir los tiempos de respuesta.

Para cada clase se identifican las tablas o ficheros y el tipo de acceso realizado, así como el orden que debe seguirse para la obtención de los datos. Asimismo, se efectúa una estimación del número de accesos que deben realizarse a dichos datos teniendo en cuenta la frecuencia y prioridad de acceso.

Esta información sirve para identificar accesos excesivamente costosos o redundantes que pueden comprometer el rendimiento del sistema y que, por lo tanto, exigen optimización del modelo físico de datos, por ejemplo mediante la creación de nuevos accesos, índices o creando particiones de dicho modelo físico.

Se muestra a continuación parte de la especificación y optimización realizada por el módulo AYUD para su modelo físico de datos.

Los accesos a los datos de las tablas críticas deberán realizarse preferentemente a una sola tabla. No deberán construirse sentencias select que afecten a más de una tabla. Las tablas críticas identificadas son las de **AYUD\_PAGINA\_INICIO** y **AYUD\_SECCION**.

Además, los criterios de consulta se realizarán siempre sobre campos que pertenezcan a un índice. Hay que tener en cuenta que en Oracle 9i, si tenemos un índice formado por varios campos, es necesario utilizar el primero en la sentencia select para que el índice entre en funcionamiento.

Para el resto de las tablas, en el caso de que se necesite acceder a varias tablas, se creará una vista. Las vistas son convenientes ya que son consultas que se almacenan en la base de datos con las referencias resueltas. Por lo tanto, el motor de base de datos puede resolver la consulta en un tiempo menor.



A continuación detallamos para cada tabla los accesos que se van a realizar:

AYUD\_USUARIO.

Esta tabla tiene información prácticamente estática. Los accesos se realizarán a una única fila a través del campo perteneciente a un índice **DSUSUARIO**.

AYUD\_MODULO

Esta tabla tiene información prácticamente estática. Los accesos se realizarán a una única fila a través del campo perteneciente a un índice **CDMODULO**.

AYUD\_TEMA

En esta tabla se realizarán operaciones de mantenimiento. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta la actualización y el balanceo de los índices. La consulta de los datos se puede realizar por varios caminos

A través el campo **CDTEMA** o **DSTEMA**. Ambos a través de índices.

A través del campo **CDSUBTEMA** de forma recursiva. Esta consulta pude ser compleja, ya que se realiza una select recursiva. Aunque tampoco se va a utilizar mucho este tipo de sentencias.

A través del campo **DSPALABRASCLAVE**. La consulta sobre este campo no se realizará por igualdad, sino buscando palabras dentro del campo. En caso de que se produzca un gran número de consultas de este tipo, sería necesario optimizarlas utilizando otros tipos de consulta.

### 10.5.3 Tarea DSI 6.4: Especificación de la Distribución de Datos

En esta tarea se determina el modelo de distribución de datos, teniendo en cuenta la arquitectura del sistema que se ha especificado. Se establece la ubicación de los gestores de

bases de datos, sistemas de ficheros, y el resto de elementos de la estructura física de datos, en los nodos correspondientes de los que se han identificado en la arquitectura.

El resultado de esta actividad es la especificación de los modelos físicos particulares que residirán en cada nodo de la arquitectura física establecida para el sistema.

En el caso del módulo AYUD, se especificó que la base de datos se ubicaría en un servidor dedicado, y el resto de información necesaria para las páginas (imágenes, archivos flash, etc.) residirán en la máquina que actuará como servidor Web.

### ***10.6 Actividad DSI 7: Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema***

El objetivo de esta actividad es garantizar la calidad de las especificaciones del diseño del sistema de información, así como la viabilidad del mismo, como paso previo al diseño detallado.

En esta tarea se tendrán en cuenta los criterios de calidad establecidos en el Plan de Calidad, y los estándares y normas establecidos para el diseño en la Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción.

#### ***10.6.1 Tarea DSI 7.1: Verificación de las Especificaciones de Diseño***

El objetivo de esta tarea es asegurar la calidad formal de los distintos modelos, es decir, que se ajusta las normas y estándares establecidos en la Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción, y en el Plan de Calidad.

Esta comprobación es importante, pues garantiza que se están siguiendo las pautas marcadas por la dirección del proyecto y asegura que se están cumpliendo los criterios de calidad del proyecto. Seguir los estándares y normas facilitará el posterior mantenimiento de los modelos así como la reutilización de los modelos

#### ***10.6.2 Tarea ASI 7.2: Análisis de Consistencia de las Especificaciones de Diseño***

El objetivo de esta tarea es asegurar la coherencia de las especificaciones de diseño realizadas hasta el momento. Se debe comprobar que las especificaciones no son ambiguas y

que no hay información duplicada. Esta consistencia se asegura entre especificaciones de diseño y con respecto a los modelos de análisis.

Las diferentes comprobaciones se fundamentan en técnicas matriciales o de revisión entre los elementos comunes en los distintos modelos. Estas comprobaciones o la forma de realizarlas pueden estar especificadas en el Plan de Calidad.

Entre otras, se proponen las siguientes verificaciones:

- Arquitectura del Sistema / Subsistemas.
  - Cada subsistema de diseño está asociado al menos con un nodo del físico del sistema de información.
- Arquitectura del Sistema / Modelo Físico de datos.
  - Todos los elementos definidos en el Modelo Físico de Datos Optimizado se incorporan, al menos, en un esquema físico de datos.
  - Cada esquema del Modelo Físico de Datos está asociado con un nodo del particionamiento físico del sistema de información.
- Arquitectura del Sistema / Entorno Tecnológico del Sistema de Información.
  - Cada nodo del particionamiento del sistema de información está soportado por el entorno tecnológico.
  - Se da soporte a todas las necesidades de comunicaciones entre nodos.
- Arquitectura del Sistema / Diseño Detallado de Subsistemas.
  - Cada módulo o clase del diseño detallado pertenece al menos a un subsistema.
  - La interfaz del subsistema está proporcionada por interfaces de módulos o clases internas al subsistema.
  - Se comprueba la especificación de dependencias mediante el estudio de las interfaces entre subsistemas, ya que la existencia de interfaz implica el establecimiento de una dependencia.
- Catálogo de Excepciones / Diseño de Subsistemas.





- Cada excepción del catálogo es tratada en el diseño según los criterios establecidos en la creación del catálogo.
- Modelo de Clases / Modelo Físico de Datos.
  - Los elementos del modelo físico de datos corresponden con los elementos utilizados por las clases identificadas, tanto de los subsistemas específicos como de soporte.
- Modelo de Clases /Diagramas de Interacción.
  - Cada mensaje entre objetos se corresponde con una operación de una clase, y todos los mensajes se envían a las clases correctas, incluyendo las clases de interfaz y la navegación entre ventanas.
  - Cada mensaje entre subsistemas se corresponde con una operación de una clase del subsistema destino.
  - La clase que recibe un mensaje con petición de datos tienen capacidad para proporcionar esos datos.
  - Cada objeto del diagrama de interacción de objetos tiene una correspondencia en el modelo de clases.
  - Todas las clases, atributos y métodos identificados en la interfaz de usuario tienen su correspondencia en algún atributo, método o clase en el modelo de clases.

En el caso de haber elaborado diagramas de transición de estados para clases significativas, se comprueba que para cada uno de ellos, todo evento se corresponde con una operación de la clase. También se tendrá que establecer si las acciones y actividades de los diagramas de transición de estado se corresponden con operaciones de la clase.

Opcionalmente se pueden realizar:

- Una matriz que relacione los mensajes del diagrama de interacción de objetos con operaciones del modelo de clases, para asegurarse de que todos los mensajes tienen su correspondencia en al menos una operación.



- Matriz que relacione los objetos del diagrama de interacción de objetos con clases y atributos del modelo de clases, para comprobar que todos los objetos pertenecen a alguna clase del modelo.
- Una matriz que relacione eventos, acciones y actividades de una clase con las operaciones de la clase, para validar que todos los eventos, acciones y actividades tienen al menos una operación asociada.
- Matriz que relacione las clases con los elementos del modelo físico de datos, para comprobar que todas las clases que lo necesitan tienen información asociada en el modelo físico.

### ***10.6.3 Tarea DSI 7.3: Aceptación de la Arquitectura del Sistema***

El objetivo de esta tarea es obtener la aceptación por parte de las áreas de explotación y sistemas, de la arquitectura del sistema de información, con el fin de valorar su impacto en la instalación.

Esta tarea es simplemente la aprobación del sistema por los responsables del proyecto.

## ***10.7 Actividad DSI 8: Generación de Especificaciones de Construcción***

Esta actividad constituye el diseño detallado del sistema de información. En esta actividad se generan las especificaciones para la construcción del sistema de información, a partir del diseño de la arquitectura, los casos de uso y las clases identificadas durante el proceso de diseño.

Estas especificaciones definen la construcción del sistema de información a partir de componentes. Un componente es una unidad independiente y coherente de construcción y ejecución, que se corresponde con un empaquetamiento físico de los elementos del diseño como pueden ser clases o especificaciones de interfaz. En otras palabras, es el nivel más bajo de descomposición del diseño del sistema: en un primer nivel se divide el sistema en subsistemas (arquitectura software); seguidamente partiendo del nivel de arquitectura se van identificando nuevos niveles de detalle, dividiendo cada subsistema en subsistemas más pequeños, y así hasta llegar a las unidades mínimas de funcionalidad que ya no pueden ser descompuestas en más niveles, que es lo que llamamos componentes.

Las dependencias entre subsistemas de diseño proporcionan información para establecer las dependencias entre los subsistemas de construcción, y, por tanto, definir el orden o secuencia que se debe seguir en la construcción y en la realización de las pruebas.

También se generan las especificaciones necesarias para la creación de las estructuras de datos en los gestores de bases de datos o sistemas de ficheros.

El producto resultante de esta actividad es el conjunto de las especificaciones de construcción del sistema de información. A partir de estas especificaciones, el programador solo debería traducir cada componente al lenguaje de programación seleccionado para la implementación.

#### 10.7.1 Tarea DSI 8.1: Especificación del Entorno de Construcción.

El objetivo de esta tarea es definir el entorno necesario para la implementación de los componentes del sistema.

Métrica Versión 3, propone que la especificación del entorno se realice según los siguientes conceptos:

- Entorno tecnológico: hardware, software y comunicaciones necesarias para la construcción del sistema.
- Herramientas de construcción: generadores de código, compiladores, etc. que utilizarán los desarrolladores.
- Restricciones técnicas del entorno.
- Planificación de capacidades previstas, es decir, definir aspectos tales como cantidad de memoria necesaria, espacio de disco, capacidad de transmisión, así como el momento del desarrollo en el que se prevé su necesidad.
- Requisitos de operación y seguridad del entorno de construcción, es decir, requisitos sobre cómo se van a realizar las tareas en el entorno de construcción, y el nivel de seguridad que deba tener (bloqueo entre archivos, autenticación de usuarios, sistemas de copia de seguridad, etc.).

Se muestra parte de la definición del entorno de construcción realizada por el módulo AYUD.



## Software

El entorno software necesario para la construcción de los componentes del sistema es el siguiente:

### **Oracle 9i Server:**

Oracle 9i server es una base de datos relacional que proporciona alta disponibilidad en el almacenamiento de grandes volúmenes de datos en entornos multi-usuario. También proporciona mecanismos de seguridad y de recuperación frente a errores.

Oracle 9i server soporta de forma nativa los lenguajes SQL (Lenguaje de 3° generación), PL/SQL (Lenguaje estructurado) y Java (Lenguaje Orientado a Objetos).

Adicionalmente, Oracle proporciona numerosas herramientas que permiten trabajar con bases de datos Oracle 9i server. Entre ellas tenemos tanto herramientas de administración (**Enterprise Manager**) como servidores de aplicaciones (Oracle iAS) como herramientas de desarrollo propietarias (Oracle **Designer** y Oracle **Developer**) entre otras.

### **ECLIPSE:**

La Plataforma Eclipse es **un nuevo entorno** Open Source que se usa para crear, integrar y aplicar herramientas **de desarrollo** en el mundo de la informática. Ofrece un grupo de servicios comunes y establece las bases de trabajo de toda infraestructura interactiva que usan los desarrolladores de proyectos para crear software y elementos relacionados. Con la plataforma Eclipse es posible la integración de herramientas procedentes de diversos distribuidores en plataformas como Windows, Linux y en las estaciones de trabajo del desarrollador.

La plataforma Eclipse ofrece bloques para la creación de código fuente, frameworks y ejemplos que facilitan el



desarrollo de las herramientas de programación. También se incluye un ejemplo de entorno de desarrollo accesible, completamente integrado, para la creación de aplicaciones Java (JDT). El acceso al código y la utilización se controla con la Licencia pública común que permite crear trabajos derivados con derechos de distribución mundiales que representan derechos de autor.

La Plataforma Eclipse se puede usar para crear y administrar diversos objetos como elementos de sitios Web, definiciones de la automatización de procesos, modelos de objetos, ficheros de imágenes, aplicaciones de tipo empresarial Java y tecnología embebida. Está programada en lenguaje Java y contiene un kit de herramientas de construcción y ejemplos como el paquete operacional Java completo de herramientas de desarrollo.

#### JDK 1.4.1:

Esta última versión incorpora **nuevos paquetes para el desarrollo de aplicaciones**, aparte de los que ya existían en las versiones anteriores, en algunos casos mejorados.

#### Tomcat 1.4:

Tomcat es un **contenedor de Servlets** con un entorno JSP. Un contenedor de Servlets es un shell de ejecución que maneja e invoca servlets por cuenta del usuario.

#### Struts 1.1:

Es un **framework** que implementa el patrón de **arquitectura MVC en Java**

Un framework es la extensión de un lenguaje mediante una o más jerarquías de clases que implementan una funcionalidad y que (opcionalmente) pueden ser extendidas.

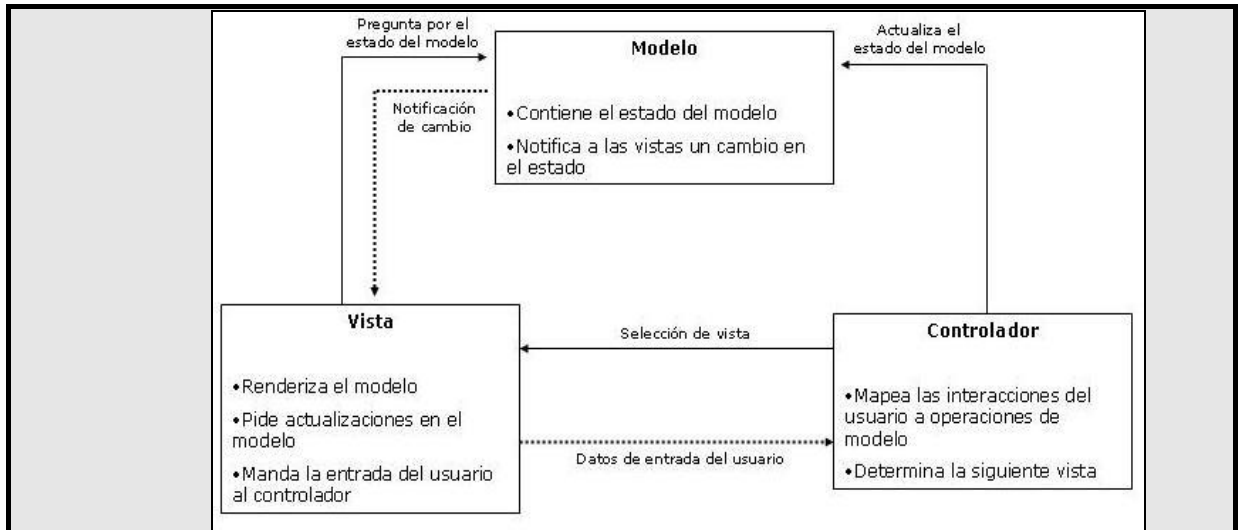


Ilustración 29. Arquitectura de Struts (Ejemplo DSI 8.1)

Comunicaciones (HTTP) :

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (*Hypertext Transfer Protocol*) es un sencillo **protocolo cliente-servidor** que articula los intercambios de información entre los clientes Web y los servidores HTTP. La especificación completa del protocolo HTTP 1/0 está recogida en el **RFC 1945**.

Hardware

Explicado en el punto Tarea DSI 1.6: Especificación del Entorno Tecnológico, apartado Hardware.

### 10.7.2 Tarea DSI 8.2 Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción

SE HA FUSIONADO ESTA TAREA CON LA TAREA DSI. 8.3: Elaboración de las Especificaciones de Construcción

En esta tarea se especifican hasta el nivel de detalle más bajo cada uno de los subsistemas y componentes que se van a implementar en la construcción del sistema de información

Un subsistema de construcción puede estar formado por componentes, interfaces y otros subsistemas (recursivamente) que se encuentren relacionados entre sí. El subsistema de

construcción se implementa a través de un mecanismo concreto del lenguaje de programación como puede ser un paquete en Java, o un proyecto en Visual Basic.

Los subsistemas de construcción deben tener una correspondencia uno a uno con los subsistemas de diseño correspondientes. El subsistema de construcción debe definir dependencias análogas hacia otros subsistemas de construcción o interfaces, correspondientes a las dependencias de los subsistemas de diseño con los que se corresponde. Además el subsistema de implementación debe proporcionar las mismas interfaces que el subsistema de diseño con el que se corresponde.

En el subsistema de construcción se definen los componentes o subsistemas de implementación dentro del subsistema que deberían proporcionar las interfaces del mismo.

Como ya se había definido anteriormente, un componente es la unidad de funcionalidad más pequeña en que se puede dividir el sistema.

Cada función y cada formato individual de interfaz se corresponden con un componente, aunque se pueden agrupar o redistribuir clases y funciones en componentes, siguiendo los criterios que se consideren convenientes, como puede ser optimización de recursos, funcionalidad o acceso a datos comunes u necesidades especiales de ejecución (como acceso a datos costoso).

En esta tarea se realiza una especificación detallada de cada componente, en pseudocódigo o lenguaje natural, completando la información que se considere necesaria según el entorno tecnológico.

Asimismo, se determinan y especifican todos los elementos o parámetros complementarios a la propia definición de componentes que, en función del entorno tecnológico, completan las especificaciones de construcción. Se pueden utilizar diagramas, tablas de definición de programas, transacciones en monitores de teleproceso, etc.

Para facilitar la trazabilidad se deben utilizar identificadores para cada uno de los componentes. Se propone el siguiente esquema.

**CO-XXNN**

Donde:

CO: es significa que elemento se trata de un componente.

XX: es un código alfabético que identifica el tipo de componente o el subsistema al que pertenece. Este código es definido por cada proyecto en función de los nombres que se decidan para los subsistemas. Se pueden utilizar códigos como BD para Bases de Datos, IN para informes, etc.

NN: es un número secuencial que identifica al componente.

Para la especificación se propone el siguiente modelo:

IDENTIFICADOR:	
TIPO:	Por ejemplo, función, procedimiento, procesos batch, etc.
PROPÓSITO	Objetivo que persigue la ejecución del componente.
FUNCIÓN	Permitir al usuario la obtención de un objeto de la sesión
SUBORDINADOS:	Componentes que dependen de este componente
DEPENDENCIAS	Componentes de los que depende.
INTERFAZ	Parámetros de Entrada, parámetros de salida y/o valores de retorno.
RECURSOS	Recursos externos de los que depende. Por ejemplo Microsoft Acces ®
REFERENCIAS	Requisitos software con los que se corresponde.
PROCESO:	Especificación del funcionamiento. Se detalla utilizando pseudocódigo o diagramas de flujo.
DATOS	Información que sin formar parte de la interfaz del componente, se ve afectada por la ejecución del mismo.

**Tabla 42. Formato propuesto para la definición de componentes.**





A continuación se muestra como ejemplo el formato de definición de componentes utilizados por el módulo AYUD y la definición de alguno de ellos.

Cada componente dispondrá de un identificador que seguirá el siguiente esquema:

**Identificador:** AD-Xnn, donde:

**AD:** Diseño de Arquitectura.

**X:** Tipo de Módulo.

**BD:** Módulo de Gestión de BBDD.

**IN:** Módulo de Informes.

**AR:** Módulo de Archivos.

**CA:** Módulo de Carpetas.

**IU:** Módulo Interfaz de Usuario.

**IS:** Módulo de Instalación.

**Nn:** Número secuencial que identificará al componente.

Para cada especificación se propone que se rellenen los siguientes campos:

Identificador.

Tipo.

Propósito.

Función.

Subordinados.

Dependencias.

Interfaz.

Recursos.

Referencias.

Proceso.

Datos:



Datos de entrada.

Datos de salida.

**IDENTIFICADOR: AD\_BD01: AYUD\_BASEDISPATCHACTION.GETSESIONOBJECT**

<b>TIPO:</b>	<b>Obtiene</b> un objeto de la sesión
<b>PROPÓSITO</b>	Obtener un objeto de la sesión
<b>FUNCIÓN</b>	<b>Permitir</b> al usuario la obtención de un objeto de la sesión
<b>SUBORDINADOS:</b>	BaseDispatchAction
<b>DEPENDENCIAS</b>	Ninguna
<b>INTERFAZ</b>	No aplicable
<b>RECURSOS</b>	No aplicable
<b>REFERENCIAS</b>	Los requerimientos de software cubiertos por este componente son: SV-001
<b>PROCESO:</b>	<p>Obtiene el objeto guardado en la sesión cuyo nombre coincide con la cadena de caracteres introducida como parámetro. Si no existe este objeto devuelve un objeto nulo.</p> <p><b>PseudoCodigo:</b></p> <pre>getSessionObject(request,attrName)      trName);  }  return sesionObj;</pre>
<b>DATOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>De entrada:</b>  request: Objeto de tipo HttpServletRequest que contine la petición de usuarioHttp  attrName: Cadena de caracteres que identifica el objeto en la sesión</li><li><b>De salida:</b>  Object: Objeto correspondiente con el identificador o null si no existe</li></ul>

**IDENTIFICADOR: AD\_BD02: AYUD\_BASEDISPATCHACTION.GETUSUARIO**

<b>TIPO:</b>	<b>Obtiene</b> el objeto usuario de la sesión
<b>PROPÓSITO</b>	Obtener el objeto con los datos del usuario de la sesión
<b>FUNCIÓN</b>	<b>Permitir</b> al usuario la obtención del objeto con los datos del usuario en la sesión
<b>SUBORDINADOS:</b>	BaseDispatchAction
<b>DEPENDENCIAS</b>	Ninguno
<b>INTERFAZ</b>	No aplicable
<b>RECURSOS</b>	No aplicable
<b>REFERENCIAS</b>	Los requerimientos de software cubiertos por este componente son: SR-G003
<b>PROCESO:</b>	<p>Obtiene el objeto Ayud_Usuario guardado en la sesión con los datos del usuario. Si no lo encuentra devuelve un objeto nulo.</p> <p><b>PseudoCodigo:</b></p> <pre>getUsuario(request)  Ayud_Usuario usuario = (Ayud_Usuario) getSessionObject (req,Ayud_GestionConstantes.SESION_USUARIO);  return usuario;</pre>
<b>DATOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>De entrada:</b> request: Objeto de tipo HttpServletRequest que contine la petición de usuarioHttp</li><li>• <b>De salida:</b> Ayud_Usuario: Objeto de tipo Ayud_Usuario con los datos del usuario o si no existe null</li></ul>

**IDENTIFICADOR: AD\_BD03: AYUD\_SESIONDISPATCHACTION.SESION**

<b>TIPO:</b>	<b>Método</b> de inicio de sesión de un usuario
<b>PROPÓSITO</b>	Iniciar la sesión en la aplicación de gestión de ayuda para un usuario
<b>FUNCIÓN</b>	<b>Presentar</b> al usuario un formulario donde puede introducir su login y password para iniciar su sesión en la aplicación
<b>SUBORDINADOS:</b>	SesionDispatchAction
<b>DEPENDENCIAS</b>	Ninguna
<b>INTERFAZ</b>	No aplicable
<b>RECURSOS</b>	No aplicable
<b>REFERENCIAS</b>	Los requerimientos de software cubiertos por este componente son: SR-G003, SO-001
<b>PROCESO:</b>	<p>Inicializa el formulario para la introducción del login y password del usuario. Asigna el formulario a la petición y retorna la acción forward que se debe realizar a continuación según los datos de mapping, asociado a XSLSERVLET</p> <p><b>PseudoCodigo:</b></p> <pre>sesion(mapping,form,request,response)  form.reset(mapping,request);  request.setAttribute(Ayud_GestionConstantes.FORM, form);  return mapping.findForward(Ayud_GestionConstantes.XSLSERVLET);</pre>
<b>DATOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>De entrada:</b>  mapping Mapeo de las acciones que se pueden realizar  form Formulario con los datos del usuario  request Petición del servlet  response Respuesta del servlet</li><li>• <b>De salida:</b>  ActionForward Acción que se realiza a continuación</li></ul>

### **10.7.3 Tarea DSI 8.4: Elaboración de Especificaciones del Modelo Físico de Datos.**

En esta tarea se generan las especificaciones necesarias para la definición y creación de los elementos del modelo físico de datos, mediante el lenguaje de definición de datos del correspondiente gestor de base de datos o sistema de ficheros.

Se debe tener en cuenta las características concretas del entorno tecnológico, las normas y estándares que se han definido y las características intrínsecas del gestor o sistema de ficheros a utilizar.

El módulo AYUD en esta tarea definió el script de creación de la base de datos, con los disparadores y checks necesarios.

### ***10.8 Actividad DSI 9: Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos***

Esta actividad solo se lleva a cabo cuando es necesaria una carga inicial de información, o una migración de datos de otros sistemas, cuyo alcance y estrategia se ha definido en la Tarea ASI 6.4: Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial y en la Tarea DSI 4.6: Especificación de Necesidades de Migración y Carga Inicial de Datos.

A partir de las tareas citadas, y de acuerdo con la estructura física obtenida en la Actividad DSI 6: Diseño Físico de Datos y la arquitectura del sistema definida en la Actividad DSI 1: Definición de la Arquitectura del Sistema., se definen y diseñan en detalle los procedimientos y procesos.

Es importante considerar que una carga inicial no tiene la misma complejidad que una migración de datos, de modo que las tareas de esta actividad se deben llevar a cabo en mayor o menor medida en función de las características de los datos cargar.

#### **10.8.1 Tarea DSI 9.1: Especificación Del Entorno de Migración**

En esta tarea se define el entorno tecnológico propio de los procesos de migración y carga inicial, adecuando al mismo las necesidades y requisitos reflejados en el plan de migración y carga inicial de datos. En la descripción del entorno tecnológico, hay que tener en cuenta las herramientas o utilidades software específicas de estos procesos.

Se realiza la estimación de capacidades para este entorno que permita evaluar las necesidades de infraestructura, principalmente relacionadas con el espacio de almacenamiento y las comunicaciones.

#### *10.8.2 Tarea DSI 9.2: Diseño de Procedimientos de Migración y Carga Inicial*

El objetivo de esta tarea es la definición de los procedimientos necesarios para llevar a cabo la migración y carga inicial de datos del sistema.

Como punto de partida se tiene en cuenta, junto con los requisitos y especificaciones de migración y carga inicial, el modelo físico de datos y su localización en los nodos, así como la definición del entorno tecnológico del sistema.

Los procedimientos asociados a la migración y carga inicial de datos son, principalmente, los relacionados con la preparación, la realización y verificación del proceso. A modo de ejemplo se indican las siguientes:

- Procedimientos de seguridad relativos a:
  - Control de acceso a la información.
  - Copias de seguridad de los procesos.
  - Recuperación de la información.
  - Tratamiento de las posibles contingencias durante la conversión.
- Procedimientos de carga de datos, relativos a:
  - Depuraciones previas de información.
  - Procesos de validación.
  - Procesos de importación.
  - Procesos de carga y prioridades.
- Procedimientos de verificación de los procesos y comprobación de la integridad de la información resultante al finalizar la migración o carga inicial, conforme a la estructura física de los datos destino.

### **10.8.3 Tarea DSI 9.3: Diseño Detallado de Componentes de Migración y Carga Inicial**

El objetivo de esta tarea es el diseño detallado, en sucesivos niveles de detalle, de los componentes de migración y carga inicial, indicando la jerarquía y el orden de ejecución.

El diseño de los componentes de migración es similar al diseño de cualquier otro componente, por lo que se utilizan pautas similares. Se debe tener en cuenta el modelo físico de datos del sistema, así como las estructuras de datos del sistema o sistemas origen recogidas en el plan de migración y carga inicial de datos.

Finalmente se complementa el plan de migración y carga inicial con la definición de los distintos tipos de prueba a realizar.

### **10.8.4 Tarea DSI 9.4: Revisión de la Planificación de Migración.**

El objetivo de esta tarea es completar la especificación del plan de migración y carga individual, concretando el plan de trabajo de acuerdo a los procedimientos y procesos de migración y carga definidos.

## ***10.9 Actividad DSI 10: Especificación Técnica del Plan de Pruebas***

En esta actividad se realiza la especificación detallada del plan de pruebas para cada uno de los niveles establecidos en la Actividad ASI 10: Especificación del plan de pruebas.

Los objetivos de esta actividad son:

- Establecer el entorno necesario para realizar las pruebas.
- Planificar las pruebas necesarias para comprobar que el sistema cumple las especificaciones.
- Diseñar e implementar las pruebas creando los casos de prueba que especifican qué probar, creando los procedimientos de prueba que especifican cómo realizar las pruebas.
- Establecer quién es el encargado de realizar las pruebas y cuándo debe realizarlas.

Es importante notar que las pruebas no pueden garantizar al 100% que el software está libre de fallos, pero sí deben intentar cubrir el mayor número de situaciones de error

posible. Con las pruebas no se puede asegurar del todo que la aplicación es satisfactoria, pero sí permiten ver cuándo no lo es.

#### 10.9.1 Tarea DSI 10.1: Especificación del Entorno de Pruebas

El objetivo de esta tarea es la definición detallada y completa del entorno necesario para la realización de las pruebas del sistema: unitarias, de integración, de implantación y de aceptación.

Se propone considerar los siguientes conceptos en la especificación del entorno:

- Entorno tecnológico: hardware, software y comunicaciones necesarias para realizar las pruebas. Debería ser un entorno muy similar al entorno en el que se ejecutará el sistema cuando entre en explotación.
- Requisitos de operación y seguridad del entorno de pruebas. Se debe definir el proceso para realizar cada una de las pruebas y la seguridad que requiera el entorno: validación de usuarios, bloqueo de ficheros, prevención de borrados accidentales.
- Herramientas de pruebas, como puede ser software de generación de juegos de ensayo, análisis de resultados, etc.
- Planificación de capacidades previstas, por ejemplo cantidad de memoria y espacio de almacenamiento en disco necesario para realizar las pruebas.
- Procedimientos de promoción de elementos entre entornos, es decir, el conjunto de pasos a seguir para pasar el sistema del entorno de desarrollo al entorno de pruebas, y del entorno de pruebas al de explotación.
- Procedimientos de emergencia y recuperación, así como de vuelta atrás.

#### 10.9.2 Tarea DSI 10.2: Especificación Técnica de Niveles de Prueba

[JACOBSON 2000] y [BRAUDE 2001]

El objetivo de esta tarea es el diseño detallado de los distintos niveles de prueba, especificados en el plan de pruebas elaborado en el proceso de análisis.

El plan de integración del sistema de información, si se ha definido en la Tarea DSI 8.2 Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción, va a servir de referencia para



la elaboración detallada del plan de pruebas, principalmente las pruebas de integración y del sistema. En cualquier caso se debe especificar la estrategia de integración de dichas pruebas.

Las verificaciones a realizar en cada nivel de prueba se definen a partir del catálogo de requisitos, el catálogo de excepciones y el diseño detallado del sistema. La asociación de las distintas verificaciones a componentes, grupos de componentes y subsistemas, o al sistema de información completo, determina las distintas verificaciones de cada nivel de prueba establecido.

Los principales tipos de prueba que se pueden definir en esta tarea son:

- Pruebas unitarias comprenden las verificaciones asociadas a cada componente del sistema de información. Su realización tiene como objetivo verificar la funcionalidad y estructura de cada componente individual.
- Las pruebas de integración comprenden verificaciones asociadas a cada grupo de componentes, generalmente reflejados en la definición de subsistemas de construcción o en el plan de integración del sistema de información. Tiene por objeto verificar el correcto ensamblaje entre los distintos componentes.
- Las pruebas del sistema son pruebas de integración del sistema de información completo. Permiten probar el sistema en su conjunto y con otros sistemas con los que se relaciona para verificar que las especificaciones funcionales y técnicas se cumplen.
- Las pruebas de volumen permiten verificar el rendimiento del sistema en condiciones extremas de trabajo, para que no haya problemas en su funcionamiento real. Este tipo de pruebas identifican problemas con el sistema cuando hay recursos insuficientes o cuando hay competencia con otros recursos. Durante este tipo de pruebas, típicamente se ajustan consultas poco óptimas a las bases de datos.
- Las pruebas de implantación verifican que el sistema puede ser instalado en la plataforma del cliente y que el sistema funcionará correctamente cuando sea instalado. Además comprueban que el sistema coexiste con el resto de los sistemas de la instalación.



- Las pruebas de aceptación van dirigidas a validar que el sistema cumple los requisitos de funcionamiento esperado, recogidos en el catálogo de requisitos y en los criterios de aceptación del sistema de información, y conseguir la aceptación final del sistema por parte del usuario.
- Las pruebas de seguridad: el equipo de seguridad debe realizar el diseño específico de las pruebas de seguridad del sistema y establecer la manera en que se comprobará la seguridad del mismo.

Las pruebas unitarias, de integración y del sistema se llevan a cabo en el proceso Construcción del Sistema de Información (CSI), mientras que las pruebas de implantación y aceptación se realizan en el proceso Implantación y Aceptación del Sistema.

Las verificaciones deben cubrir aspectos funcionales y no funcionales, y se deben tener en cuenta todas las excepciones que puedan producirse, así como las soluciones de diseño adoptadas, tanto del propio diseño de detalle del sistema de información, como de la utilización de subsistemas de soporte propios de la instalación.

Se tendrá en cuenta también la posibilidad de automatizar determinados tipos de pruebas, utilizando software comercial o creando los componentes necesarios para poder realizar estas pruebas.

De acuerdo a la arquitectura del sistema propuesta y a las características del diseño del sistema de información, se definen en detalle las distintas verificaciones a realizar sobre el sistema. En la especificación de cada prueba se detalla:

- Identificador de prueba: cada prueba se identifica unívocamente para facilitar la trazabilidad.
- Ámbito de aplicación. Indica si es una prueba unitaria, de integración, del sistema, de implantación o de aceptación.
- Objetivo de la prueba: describe el objetivo que se persigue con la prueba.
- Casos de prueba asociado. se definen en detalle los casos de prueba y se detalla cómo proceder en la ejecución de dichos casos, describiendo todas las entradas necesarias para ejecutar la prueba, y las relaciones de secuencialidad existentes entre las entradas, así como todas aquellas salidas que se espera

obtener una vez ejecutado el caso de prueba y las características especiales requeridas, como por ejemplo tiempo de respuesta.

- Procedimientos de prueba: se determina el conjunto de pasos a seguir para asegurar que los casos de prueba se ejecutan adecuadamente, especificando:
  - Casos de prueba a los que se aplica el procedimiento.
  - Recursos hardware y software necesarios para ejecutar el procedimiento.
  - Especificaciones de entrada.
  - Requisitos especiales o acciones necesarias para iniciar la ejecución.
  - Requisitos especiales o acciones necesarias a realizar durante la ejecución el procedimiento.

Si se observa el elemento a probar como una caja que recibe unas entradas, realiza un proceso y produce una salida, los procedimientos de prueba los podemos clasificar en tres tipos fundamentales:

- Pruebas de caja negra: se centran en comprobar que el sistema produce la salida esperada, pero no se fijan en cómo realiza la operación, es decir no se ve qué es lo que sucede dentro de la caja para obtener el resultado. Este tipo de prueba se utiliza para las pruebas de aceptación.
  - Pruebas de caja gris: estas pruebas consideran lo que está sucediendo internamente para obtener la salida del sistema, pero solo hasta cierto nivel.
  - Pruebas de caja blanca: estas pruebas no solo comprueban la salida, sino que además comprueban los pasos que se siguen uno a uno hasta obtener la salida, es decir se fijan en todo lo que sucede dentro de la caja hasta que se obtiene el resultado.
- Entorno de prueba: herramientas adicionales, condicionantes especiales de ejecución, etc.
  - Criterios de aceptación de la prueba.
  - Análisis y evaluación de los resultados.

Como resultado final, se obtiene la relación d verificaciones que permiten comprobar:

- El correcto funcionamiento de cada componente (pruebas unitarias) y cada subsistema de construcción o conjunto de componentes (pruebas de integración).
- La integración del sistema de información en su totalidad (pruebas de integración).
- El ajuste del sistema a las necesidades para las que fue creado, de acuerdo alas características del entorno ene. Que se va a implantar (pruebas de implantación).
- La respuesta satisfactoria del sistema a los requisitos especificados por el usuario (pruebas de aceptación).

El módulo AYUD especificó entre otras las siguientes pruebas.

PRU-A021 -Acceso al módulo de gestión de ayuda: password incorrecto.

Identificador del caso de prueba.

PRU-A021.

Elementos de Prueba.

Este caso de prueba probará que los datos de login y password introducidos en la página de entrada al módulo deben coincidir con los que hay en la base de datos.

Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se introduce la URL en la barra de dirección para cargar la página principal del módulo de gestión de ayudas.

Especificaciones de Salida.

Se introducen en las cajas de texto de la página de entrada al módulo de gestión de ayuda los siguientes valores



CAMPO	VALOR
LOGIN	ayud_admin
PASSWORD	Pepefe

Seguidamente se pulsa el botón enviar, con lo que los datos serán enviados al servidor. El resultado será que se vuelve a la página para introducir el nombre de usuario y contraseña, con el siguiente mensaje. "Password incorrecto."

Necesidades de Entorno.

Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

Requisitos especiales de procedimiento.

Previamente se habrá introducido en la tabla de usuarios en la base de datos un usuario con el nombre ayud\_admin y la contraseña ayud-04.

Dependencias entre casos.

No aplicable. (PRU-A01, PRU-A02, PRU-A03, PRU-A04, PRU-A05)

PRU-A022 -Acceso al módulo de gestión de ayuda: login incorrecto.

Identificador del caso de prueba.

PRU-A022.

Elementos de Prueba.



Este caso de prueba probará que el sistema detectará el acceso con un nombre de usuario que no existe en la base de datos.

Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se introduce la URL en la barra de dirección para cargar la página principal del módulo de gestión de ayudas.

Especificaciones de Salida.

Se introducen en las cajas de texto de la página de entrada al módulo de gestión de ayuda los siguientes valores

CAMPO	VALOR
LOGIN	pepefe
PASSWORD	esternocleidomastoideo

Seguidamente se pulsa el botón enviar, con lo que los datos serán enviados al servidor. El resultado será que se vuelve a la página para introducir el nombre de usuario y contraseña, con el siguiente mensaje. "Login incorrecto."

Necesidades de Entorno.

Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

Requisitos especiales de procedimiento.



Previamente se habrá introducido en la tabla de usuarios en la base de datos un usuario con el nombre ayud\_admin y la contraseña ayud-04.

Dependencias entre casos.

No aplicable. (PRU-A01, PRU-A02, PRU-A03, PRU-A04, PRU-A05)

PRU-A023 - Hiperenlace para enviar correo electrónico al administrador del módulo AYUD desde la entrada al módulo de gestión de ayuda.

Identificador del caso de prueba.

PRU-A023.

Elementos de Prueba.

Este caso de prueba probará que en la página de entrada al módulo de gestión de ayudas, aparece un hiperenlace con la dirección de correo electrónico del administrador de ayuda, y que al hacer clic sobre él se lanza la aplicación por defecto de correo electrónico para enviar un correo a dicha dirección.

Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se introduce la URL en la barra de dirección para cargar la página principal del módulo de gestión de ayudas.

Especificaciones de Salida.

En la parte inferior de la página debe aparecer un hiperenlace con una dirección de correo electrónico del administrador del módulo de gestión de ayudas.

Al hacer clic sobre el hiperenlace se lanza una ventana del cliente de correo electrónico que tenga configurado el usuario del módulo, con la dirección del administrador del módulo de ayuda en el campo "To:"

Necesidades de Entorno.



Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

El equipo de pruebas debe tener configurado un cliente de correo electrónico por defecto.

Requisitos especiales de procedimiento.

No aplicable.

Dependencias entre casos.

No aplicable. (PRU-A06)

PRU-A024 - Publicidad en la página de acceso al sistema de gestión de ayuda.

Identificador del caso de prueba.

PRU-A024.

Elementos de Prueba.

Este caso de prueba probará que en la página de entrada al módulo de gestión de ayudas se muestra publicidad procedente del portal **eBid**.

Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se introduce la URL en la barra de dirección para cargar la página principal del módulo de gestión de ayudas.

Especificaciones de Salida.

En la parte inferior de la página aparece publicidad que ha proporcionado el módulo de publicidad del portal **eBid**.

Necesidades de Entorno.





Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

Los componentes del módulo de publicidad deben estar instalados y configurados en el servidor.

Requisitos especiales de procedimiento.

No aplicable.

Dependencias entre casos.

No aplicable. (PRU-A07)

PRU-A025 - Cambiar el tamaño de la página del menú de gestión de ayuda.

Identificador del caso de prueba.

PRU-A025.

Elementos de Prueba.

Este caso de prueba probará que se puede cambiar el tamaño de la ventana del navegador sin que varíe la apariencia de la página del menú de gestión de ayuda.

Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se accede a la página principal del módulo de gestión de ayuda. Se accede con un nombre de usuario y contraseña válidos para llegar al menú principal del módulo de gestión ayuda.

Especificaciones de Salida.

Minimizar, restaurar y maximizar el navegador con la página del menú principal de gestión de ayuda. Cambiar el tamaño de la ventana del navegador utilizando el ratón.



Al cambiar el tamaño no se moverán los elementos de la página.

Necesidades de Entorno.

Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

Requisitos especiales de procedimiento.

Se habrá accedido al menú principal introduciendo un nombre de usuario y contraseña válidos.

Dependencias entre casos.

PRU-A08

PRU-A040 - Botón para añadir un tema en el árbol de la página "Añadir contenido".

Identificador del caso de prueba.

PRU-A040.

Elementos de Prueba.

Este caso de prueba probará que en la página para "Añadir contenido" muestra bajo el árbol que muestra la estructura de la ayuda un botón añadir un nuevo tema en el árbol.

Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se accede a la página principal del módulo de gestión de ayuda. Se accede con un nombre de usuario y contraseña válidos para llegar al menú principal del módulo de gestión ayuda. Seleccionar la opción "Añadir contenido" y pulsar el botón enviar para acceder a la página para "Añadir un contenido".



El árbol presenta el siguiente contenido:

Ventas

Vender un producto

Enviar el producto

Como enviar el producto

Especificaciones de Salida.

Al acceder a la página de "Añadir un contenido", el botón "Añadir Tema" está deshabilitado (no responde al clic). Al seleccionar cualquier elemento del árbol, el botón se debe habilitar. Seleccionar el elemento "Vender un producto", y pulsar el botón "Añadir tema".

Al pulsar el botón añadir aparecerá un diálogo para introducir el nombre del tema, con las opciones "Aceptar" y "Cancelar".

Introducir el valor "Como vender" y pulsa aceptar. Se enviarán al servidor los datos para almacenarlo. Se recargará la página mostrando en el árbol el nuevo tema:

Ventas

Vender un producto

Como Vender

Enviar el producto

Como enviar el producto

Necesidades de Entorno.

Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

Requisitos especiales de procedimiento.

Previamente se habrá introducido en la base de datos la categoría "Ventas", de la que colgarán los temas "Vender un producto" y "Enviar un producto". El tema "Enviar un producto" a su vez tendrá un subtema que se llamará "Como enviar un producto".

Dependencias entre casos.

No aplicable. (PRU-A19)

PRU-A041 - Botón para modificar un tema en el árbol de la página "Modificar contenido".

Identificador del caso de prueba.

PRU-A041.



#### Elementos de Prueba.

Este caso de prueba probará que en la página para "Modificar contenido" muestra bajo el árbol que muestra la estructura de la ayuda un botón modificar un tema existente en el árbol. También se probará que se modifica la información del tema.

#### Especificaciones de Entrada.

Se abre el navegador Internet Explorer 6, y se accede a la página principal del módulo de gestión de ayuda. Se accede con un nombre de usuario y contraseña válidos para llegar al menú principal del módulo de gestión ayuda. Seleccionar la opción "Modificar contenido" y pulsar el botón enviar para acceder a la página para "Modificar un contenido".

El árbol presenta el siguiente contenido:

Ventas

Vender un producto

Como Vender

Enviar el producto

Como enviar el producto

#### Especificaciones de Salida.

Al acceder a la página de "Modificar un contenido", el botón "Modificar Tema" está deshabilitado (no responde al clic). Al seleccionar cualquier elemento del árbol, el botón se debe habilitar. Seleccionar el elemento "Como Vender", y pulsar el botón "Modificar tema".



Al pulsar el botón modificar aparecerá un diálogo para introducir el nuevo nombre del tema, con las opciones "Aceptar" y "Cancelar".

Introducir el valor "Como se Vende" y pulsa aceptar. Se enviarán al servidor los datos para almacenarlo. Se recargará la página mostrando en el árbol el tema modificado:

Ventas

Vender un producto

Como se Vende

Enviar el producto

Como enviar el producto

Necesidades de Entorno.

Debe estar instalado y configurado el Sistema Gestor de Bases de datos Oracle 9i, con la estructura de la base de datos correctamente cargada.

Debe estar instalado y configurado el servidor Tomcat 4.1, con las librerías Struts 1.1 y con todos los directorios de **eBid**.

Requisitos especiales de procedimiento.

Previamente se habrá introducido en la base de datos la categoría "Ventas", de la que colgarán los temas "Vender un producto" y "Enviar un producto". El tema "Enviar un producto" a su vez tendrá un subtema que se llamará "Como enviar un producto". El tema "Vender un producto" tendrá un subtema que se llamará "Como Vender".

Dependencias entre casos.

No aplicable.

### ***10.9.3 Tarea DSI 10.3: Revisión de la Planificación de Pruebas***

SE PROPONE EL CAMBIO DE NOMBRE DE ESTA ACTIVIDAD POR “PLANIFICACIÓN DE PRUEBAS”.

El propósito de esta tarea es planificar tanto en tiempo como en esfuerzo las pruebas que se han especificado en la tarea anterior. Para ello se especifica para cada uno de los niveles de prueba:

- Momento en el que se debe realizar la prueba.
- Recursos humanos necesarios para realizar la prueba y disponibilidad de sistemas necesarios.
- Planificación de esfuerzo necesario para llevar a cabo la prueba.

Es obligatorio realizar una comprobación de que las pruebas cubren los requisitos que se han especificado, así como que todas las pruebas que se especificaron en el análisis han sido cubiertas por las pruebas que se han definido en el diseño. Para ello se utilizan matrices de trazabilidad.

### ***10.10 Actividad DSI 11: Establecimiento de Requisitos de Implantación***

En esta actividad se completa el catálogo de requisitos con aquéllos relacionados con la documentación que el usuario requiere para operar con el nuevo sistema, y los relativos a la propia implantación del sistema en el entorno de operación.

La incorporación de estos requisitos permite ir preparando en los procesos de construcción e implantación los medios y recursos necesarios para que los usuarios sean capaces de utilizar el nuevo sistema de forma satisfactoria.

### 10.10.1 Tarea DSI 11.1: Especificación de Requisitos de Documentación de Usuario

En esta tarea se recoge toda la información necesaria para la especificación de la documentación a entregar al usuario, que incluirá los manuales de usuario y, cuando proceda, los manuales de explotación.

Para ello, es necesario definir, entre otros, los siguientes aspectos:

- Tipo de documentos y estándares a seguir en la elaboración de los mismos.
- Formato en el que se desarrollarán.
- Estructura de los documentos.
- Soporte en el que se van a generar: papel, electrónico únicamente, etc.
- Distribución y mantenimiento de la documentación y copias a editar.
- Control de versiones.

Para esta tarea se deben tomar como base los estándares y normas que se han establecido para el proceso de diseño y para el proyecto en general. Además se deben tomar en consideración las directrices que sobre la documentación establezca el plan de calidad, si éste marcara alguna, así como el plan de gestión de configuración que se aplique al proyecto.

### 10.10.2 Tarea DSI 11.2: Especificación de Requisitos de Implantación

En esta tarea se especifican de forma detallada los requisitos de implantación, generalmente relacionados con la formación, infraestructura e instalación, con el fin de preparar y organizar, con la antelación suficiente, todos los recursos necesarios para la implantación e instalación del sistema de información.

Teniendo en cuenta las particularidades del sistema, se determinan los conocimientos o aptitudes adicionales que requieren los usuarios finales para operar con el nuevo sistema, al margen de la funcionalidad soportada por el mismo. Como consecuencia, se pueden establecer requisitos de formación indispensables, como condición previa, para el desarrollo del plan de formación que se elaborará en el proceso Implantación y Aceptación del Sistema.





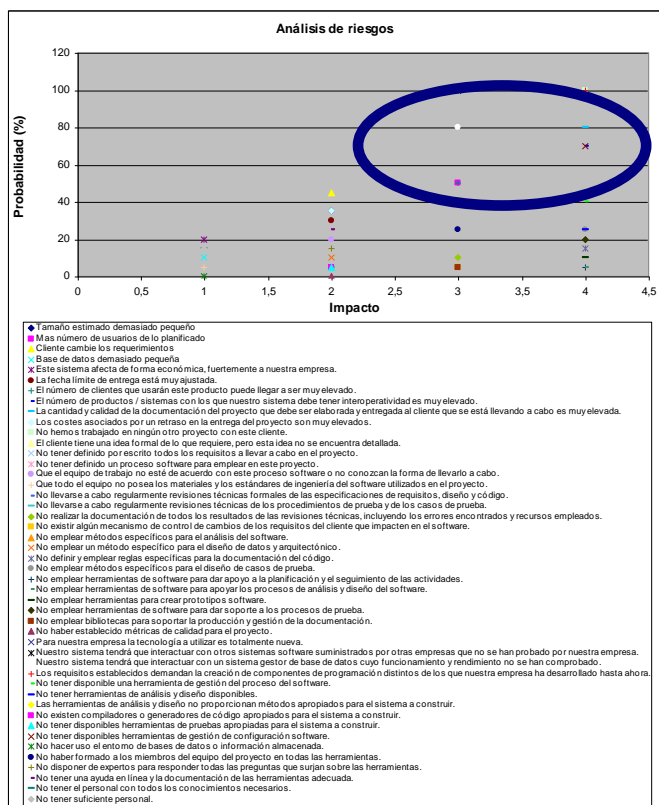
Los requisitos de infraestructura e instalación hacen referencia a las necesidades especiales de equipamiento software, hardware y comunicaciones exigidos por el nuevo sistema, así como a los tipos de elementos implicados en la instalación del sistema, que deben tenerse en cuenta al especificar la estrategia de implantación, en el proceso Implantación y Aceptación del Sistema.

#### 10.10.3 Tarea DSI 11.3: Identificación de los Requisitos de Seguridad del Entorno de Construcción.

El equipo de Seguridad estudia las condiciones que debe cumplir el entorno de construcción del sistema en materia de seguridad. Par ello se lleva a cabo un análisis de seguridad del entorno de construcción, determinando los riesgos intrínsecos y los mecanismos de salvaguarda. En esta tarea es necesario tener presente el plan de gestión de riesgos de la compañía a fin de tomar las medidas adecuadas.

Representar gráficamente los riesgos en función del impacto producido y la probabilidad de aparecer, es una buena forma de ver los puntos a los que hay que prestar especial interés en materia de seguridad. En el eje de ordenadas se muestra la probabilidad de que se produzca un riesgo, y en el de abscisas el impacto que puede tener sobre el proyecto. Dentro de la gráfica se dibuja un símbolo que representa cada uno de los riesgos que pueden afectar al proyecto, en la intersección del porcentaje de probabilidad que tiene de producirse y el nivel de impacto estimado sobre la organización.

El siguiente ejemplo es el gráfico de riesgos identificado por el módulo de publicidad del proyecto eBid. En el gráfico aparece marcada la zona donde aparecen los riesgos que son críticos para el proyecto: los que tienen una elevada probabilidad de aparecer y un fuerte impacto.



### Ilustración 30. Ejemplo de Gráfica de Análisis de Riesgos del Módulo Publicidad

#### 10.10.4 Tarea DSI 11.4: Diseño del Plan de Pruebas de Seguridad.

ESTA TAREA ESTÁ INTEGRADA EN LA Tarea DSI 10.2: Especificación Técnica de Niveles de Prueba

#### 10.11 Actividad DSI 12: Aprobación del Diseño del Sistema de Información.

##### 10.11.1 Tarea DSI 12.1: Presentación y Aprobación del Diseño del Sistema de Información.

En esta tarea se realiza la presentación del diseño del sistema de información al Comité de Dirección para la aprobación final del mismo.

## 11 Construcción del Sistema de Información

En este proceso se genera el código de los componentes del sistema de información, se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran todos los manuales de usuario final y de explotación, con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación.

En la implementación empezamos con el resultado del diseño e implementamos el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ficheros de código binario, ejecutables y similares [JACOBSON 2000].

Asimismo, se define la formación de usuario final y, si procede, se construyen los procedimientos de migración y carga inicial de datos.

Las Especificaciones de Construcción del Sistema de Información que se obtuvieron en la Actividad DSI 8: Generación de Especificaciones de Construcción, es la base para la construcción del sistema.

En la Actividad CSI 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción Preparación del Entorno de Generación y Construcción se asegura la disponibilidad de la infraestructura necesaria para la generación del código de los componentes y procedimientos del sistema de información.

Una vez configurado el entorno de construcción, se realiza la codificación y las pruebas de los distintos componentes que forman el sistema de información.

Una vez construido el sistema de información y realizadas las verificaciones correspondientes, se lleva a cabo la integración final del sistema de información en la Actividad CSI 5: Ejecución de las Pruebas del Sistema, comprobando tanto las interfaces entre subsistemas y sistemas externos como los requisitos, de acuerdo a las verificaciones establecidas en el plan de pruebas para el nivel de pruebas del sistema.

Si se ha establecido la necesidad de una migración de datos, la construcción y pruebas de los componentes y procedimientos relativos a dicha migración y a la carga inicial de datos se realiza en la Actividad CSI 8: Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos.

Para el documento de Construcción del Sistema, se propone el siguiente índice:



1. INTRODUCCION

2. OBJETIVOS

3. ALCANCE

4. ACTIVIDAD CSI 1: PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE GENERACIÓN  
Y CONSTRUCCIÓN

4.1. Tarea CSI 1.1: Implantación de la Base de Datos  
Física o Ficheros

4.2. Tarea CSI 1.2: Preparación del Entorno de  
Construcción

4.3. Tarea CSI 1.3 (CSI-SEG 1.1): Estudio de la Seguridad  
Requerida en el Proceso de Construcción del Sistema de  
Información

5. ACTIVIDAD CSI 2: GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS  
COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS

5.1. Tarea CSI 2.1: Generación del Código de Componentes

5.2. Tarea CSI 2.2: Generación del Código de los  
Procedimientos de Operación y Seguridad

6. ACTIVIDAD CSI 3: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS

6.1. Tarea CSI 3.1: Preparación del Entorno de las  
Pruebas Unitarias

6.2. Tarea CSI 3.2: Realización y Evaluación de las  
Pruebas Unitarias

7. ACTIVIDAD CSI 4: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE  
INTEGRACIÓN

7.1. Tarea CSI 4.1: Preparación del Entorno de las  
Pruebas de Integración

7.2. Tarea CSI 4.2: Realización de las Pruebas de  
Integración



7.3. Tarea CSI 4.3: Evaluación del Resultado de las Pruebas de Integración

7.4. Tarea CSI 4.4 (CSI-SEG 2.1): Estudio de los Resultados de Pruebas de Seguridad

8. ACTIVIDAD CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA

8.1. Tarea CSI 5.1: Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema

8.2. Tarea CSI 5.2: Realización de las Pruebas del Sistema

8.3. Tarea CSI 5.3: Evaluación del Resultado de las Pruebas del Sistema

9. ACTIVIDAD CSI 5-BIS: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE VOLUMEN

9.1. Tarea CSI 5.1-bis: Preparación del Entorno de las Pruebas de Volumen

9.2. Tarea CSI 5.2-bis: Realización de las Pruebas de Volumen

9.3. Tarea CSI 5.3-bis: Evaluación del Resultado de las Pruebas de Volumen

10. ACTIVIDAD CSI 8: CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS DE MIGRACIÓN Y CARGA INICIAL DE DATOS

10.1. Tarea CSI 8.1: Preparación del Entorno de Migración y Carga Inicial de Datos

10.2. Tarea CSI 8.2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos

10.3. Tarea CSI 8.3: Realización y Evaluación de las Pruebas de Migración y Carga Inicial de Datos

**11. ACTIVIDAD CSI 9: APROBACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN****11.1. Tarea CSI 9.1: Presentación y Aprobación del Sistema de Información*****11.1 Actividad CSI 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción***

El objetivo de esta actividad es asegurar la disponibilidad de todos los medios y facilidades para que se pueda llevar a cabo la construcción del sistema de información. Entre estos medios, cabe destacarla preparación de los puestos de trabajo, equipos físicos y lógicos, gestores de bases de datos, bibliotecas de programas, entre otros.

Las características del entorno de construcción y sus requisitos de operación y seguridad, así como las especificaciones de construcción de la estructura física de datos se establecen en la Actividad DSI 8: Generación de Especificaciones de Construcción y constituyen el punto de partida para la realización de esta actividad.

***11.1.1 Tarea CSI 1.1: Implantación de la Base de Datos Física o Ficheros***

En esta tarea hay que:

- Crear los elementos del sistema gestor de base de datos o sistema de ficheros.
- Reservar el espacio de almacenamiento, definiendo, entre otros, los dispositivos físicos a emplear, tamaño de los bloques, tipo de registro físico, opciones de almacenamiento, etc.
- Inicializar la base de datos o ficheros, cargando los datos considerados necesarios en el espacio de almacenamiento previamente definido.



En este apartado vamos a describir los pasos necesarios para crear el entorno físico de base de datos necesario para guardar los datos de la aplicación. Para realizar esta implantación se presupone que está instalada la base de datos y que existe una instancia operativa. En esta instancia se creará un nuevo tablespace. Este tablespace se almacenará en el directorio de Oracle donde estén ya almacenados el resto de los tablespaces de la base de datos. Se creará un usuario de base de datos indicando que el tablespace por defecto será el creado previamente y el temporal será uno existente en el sistema.

Se crearán también dos segmentos de rollback adicionales con un tamaño de 25 megas cada uno. Los segmentos de rollback se almacenarán en el directorio donde se encuentren el resto de segmentos de la base de datos. Ambos segmentos estarán asociados al usuario de forma dedicada.

El proceso de creación de la base de datos e inserción de datos de prueba se divide en tres pasos:

1. Creación de la Estructura de la Base de Datos.
2. Inserción de datos iniciales en la Base de Datos.
3. Creación de triggers y procedimientos de integridad de la Base de datos

En cada uno de los tres puntos anteriores, el módulo AYUD incluye los scripts de la Base de Datos que ha utilizado.

#### 11.1.2 Tarea CSI 1.2: Preparación del Entorno de Construcción

En esta tarea se prepara el entorno en el que se construirán los componentes del sistema de información, contemplando aspectos tales como:



- Puestos de trabajo: es necesario instalar los equipos hardware junto con todo el software que necesiten los trabajadores en el desarrollo para realizar la implementación.
- Herramientas: generadores de código, editores, compiladores, verificadores sintácticos, montadores de enlace.
- Bibliotecas o librerías a utilizar.
- Implementación de los procedimientos de operación y seguridad propios del entorno de construcción, de acuerdo a los requisitos de seguridad y operación establecidos en la Tarea DSI 8.1: Especificación del Entorno de Construcción.

El modulo AYUD incluyó en este punto las siguientes tareas:

En esta tarea nos aseguramos de que está instalado Windows Server 2000 en los servidores de base de datos y de aplicaciones.

Hay que asegurarse de que la base de datos cuenta con los siguientes parámetros en el fichero de configuración INIT.ORA:

```
db_files = 1024  
open_cursors = 200  
db_block_buffers = 550  
shared_pool_size = 31457280  
processes = 100
```

Es necesario que la maquina servidor donde va a ejecutarse la aplicación tenga instalado JAVA [1], servidor Apache, Tomcat 4.1 [2] y Struts.





### **11.1.3 Tarea CSI 1.3: Estudio de la Seguridad Requerida en le Proceso de Construcción del Sistema de Información**

El equipo de Seguridad analiza si es necesario supervisar la seguridad de las actividades pertenecientes al proceso de construcción. Entre otras, estudiará la necesidad de autenticación, confidencialidad, integridad y disponibilidad de los productos intermedios que se vayan generando. Estas medidas de seguridad son especialmente importantes en proyectos militares o proyectos que manejan información estratégica para el usuario. Por ello en este estudio se parte de las particularidades del sistema de información.

Como producto de este estudio, se elabora un informe con las principales características del proceso y el control de la seguridad de sus actividades, tanto a nivel de ejecución como de los productos intermedios.

### **11.2 Actividad CSI 2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos**

El objetivo de esta actividad es la codificación de los componentes del sistema de información, a partir de las especificaciones de construcción obtenidas en el proceso Diseño del Sistema de Información, así como la construcción de los procedimientos de operación y seguridad establecidos para el sistema.

En paralelo a esta actividad, se desarrollan las actividades relacionadas pruebas unitarias y de integración del sistema de información.

#### **11.2.1 Tarea CSI 2.1: Generación del Código de Componentes**

En esta tarea se genera el código correspondiente a cada uno de los componentes del sistema de información, identificados en la Tarea DSI 8.2 Definición de Componentes y Subsistemas de Construcción.

Para generar el código fuente se tienen en cuenta los estándares de nomenclatura, codificación y calidad utilizados por la organización y recogidos en el catálogo de normas, en el plan de calidad y especificados en la Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción.

Si el diseño se realizó correctamente, la tarea de construcción debería quedar reducida prácticamente a traducir el pseudocódigo o especificación detallada al lenguaje de programación seleccionado.

Con el fin de verificar que el código fuente especifica de forma correcta el componente, se realiza su ensamblaje o compilación, verificando y corrigiendo los errores sintácticos, y el enlace del código objeto obtenido con las correspondientes bibliotecas.

En este apartado el módulo AYUD incluyó el código fuente de todos los procedimientos de operación y seguridad implementados.

### **11.2.2 Tarea CSI 2.2: Generación del Código de los Procedimientos de Operación y Seguridad**

El objetivo de esta tarea es generar los procedimientos de operación y administración del sistema de información, así como los procedimientos de seguridad y control de acceso, necesarios para ejecutar el sistema una vez que se haya implantado y esté en producción. Estos procesos se definen en la Tarea DSI 1.7. Especificación de Requisitos de Seguridad y Operación.

Para la generación de dichos procedimientos se tienen en cuenta, también, los estándares y normas de la instalación recogidos en el catálogo de normas y especificados en la Tarea DSI 1.4: Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción.

### ***11.3 Definición de la Documentación de las Pruebas***

Es imprescindible generar documentación que cubra las pruebas que se realizan al sistema de información. Dicha documentación servirá para acreditar que las pruebas se han realizado, identificando la persona o equipo que las ha llevado a cabo y cuándo se realizó la prueba.

Esta documentación además incluirá la firma de la persona responsable de la ejecución de cada prueba.

Cada prueba dispone de un código identificador que se le asignó en la Tarea DSI 10.2: Especificación Técnica de Niveles de Prueba. Este código servirá para identificar la prueba en la documentación.

El formato y contenidos de la documentación puede estar determinado por las directrices de la empresa que desarrolla el sistema, por el plan de gestión de configuración o estar determinado por el plan de calidad de la compañía.

Se propone el siguiente formato de para controlar la realización de las pruebas recogidas en el plan de pruebas del sistema de información.

PRUEBA	FECHA	PERSONA REALIZA	PERSONA VALIDA	RESULTADO
<b>CODIGO DE LA PRUEBA</b>	DD/MM/YYYY	Nombre y Firma de la persona que realiza la prueba	Nombre y Firma de la persona que realiza la prueba	OK  o  FALLO

**Tabla 43. Formato de Control de Realización de las Pruebas**

En caso de que alguna prueba resulte fallida, se debe generar una solicitud de cambio que se remitirá a las personas responsables de su resolución y a los responsables de desarrollo, siguiendo los formatos y procedimientos definidos en el Plan de Gestión de Configuración. Se propone el siguiente modelo de solicitud de cambios.

12. Construcción del Sistema de Información		Revisión de Métrica Versión 3

SOLICITUD DE CAMBIOS			
<i>Cliente</i>			<i>Solicitud N°</i>
<i>Proyecto</i>			XX
<i>Código Proyecto</i>	<i>Fecha Solicitud</i>		X
AAA	DD/MM/YYYY		
<i>Tipo de Cambio</i>			
<input type="checkbox"/> <i>Comportamiento Erróneo</i>	<input type="checkbox"/> <i>Modificación de Requisitos</i>	<input type="checkbox"/> <i>Recursos Insuficientes</i>	<input type="checkbox"/> <i>Otros Motivos</i>
<i>Descripción del Cambio</i>			<i>Prioridad</i>
			<input type="checkbox"/> <i>Baja</i>
			<input type="checkbox"/> <i>Media</i>
			<input type="checkbox"/> <i>Alta</i>
<i>Autor de la solicitud</i>			<i>Firma</i>
<i>Lista de Distribución</i>			

### ***11.4 Actividad CSI 3: Ejecución de las Pruebas Unitarias***

En esta actividad se realizan las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del sistema de información, una vez codificados, con el objeto de comprobar que su estructura es correcta y que se ajustan a la funcionalidad establecida.

En el plan de pruebas se ha definido el entorno necesario para la realización de cada nivel de prueba, así como las verificaciones asociadas a las pruebas unitarias, la coordinación y secuencia a seguir en la ejecución de las mismas y los criterios de registro y aceptación de resultados.

#### ***11.4.1 Tarea CSI 3.1: Preparación del Entorno de las Pruebas Unitarias***

En esta tarea se preparan todos los recursos necesarios, especificados en la Tarea DSI 10.1: Especificación del Entorno de Pruebas, para realizar las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del sistema.

Se asegura que el hardware necesario está preparado y cumple con las especificaciones, y que los datos necesarios para realizar las pruebas están disponibles. También se comprueba que las bibliotecas o librerías se encuentran instaladas y son operativas, y que se han realizado los procedimientos que sean necesarios previamente a la realización de las pruebas.

En este punto el módulo AYUD detalló las siguientes tareas de preparación:

Las pruebas unitarias tienen como fin validar que el sistema cumple los requisitos básicos de funcionamiento esperado y permitir que el usuario determine la aceptación del sistema. Por este motivo, estas pruebas son realizadas por el programador encargado de cada componente, anotando todas las deficiencias o errores que encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.

Las pruebas de unitarias son verificadas por el responsable de pruebas D. José Luis López Cuadrado.

### ***11.4.2 Tarea CSI 3.2: Realización y Evaluación de las Pruebas Unitarias***

En esta tarea se comprueba que cada uno de los componentes del sistema, que se han codificado en la Actividad CSI 2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos, funcionan correctamente de acuerdo con las pruebas que se han establecido en el plan de pruebas para cada uno de ellos.

Para cada verificación se realizan las pruebas con los casos de prueba que se hayan identificado en la Tarea DSI 10.2: Especificación Técnica de Niveles de Prueba. Los resultados son analizados y evaluados según los criterios establecidos en el plan de pruebas, determinando si el sistema ha superado o no la prueba y si los resultados son o no los esperados. Si los resultados no son los esperados hay que proceder a realizar las correcciones necesarias.

Es imprescindible que las pruebas las realice una persona que no haya participado en el desarrollo del componente. Esto no significa que el desarrollador no realice pruebas: durante el desarrollo del componente el desarrollador realizará las pruebas que considere necesarias durante la fase de codificación. Si el componente no ha superado las pruebas establecidas, el equipo de desarrollo debe realizar los cambios necesarios y se repetirán las pruebas. Preferiblemente las nuevas pruebas serán realizadas por una persona distinta de la que las realizó la vez anterior.

En cada prueba se realiza un informe por parte de la persona que la ha llevado a cabo, firmando como responsable de la prueba.

El módulo AYUD incluyó en el documento las pruebas que se realizaron y las firmas de las personas que las llevaron a cabo.

### ***11.5 Actividad CSI 4: Ejecución de las pruebas de Integración***

El objetivo de las pruebas de integración es verificar que los componentes y subsistemas funcionan correctamente unos con otros, a través de las interfaces definidas, tanto internas como externas, cubriendo la funcionalidad y requisitos especificados en las verificaciones correspondientes en el plan de pruebas.

Para la realización de estas pruebas es necesario que previamente se hayan realizado las pruebas unitarias. De esta forma se asegura que si se produce un fallo en el

comportamiento conjunto, es producido por motivos de interacción entre componentes o subsistemas, delimitando el error, y facilitando su detección y corrección.

Es importante resaltar que se debe documentar la realización de las pruebas. La persona que realiza una prueba deberá documentar el resultado y firmar para asegurar que las pruebas se han realizado y los resultados obtenidos son correctos.

#### 11.5.1 Tarea CSI 4.1: Preparación del Entorno de las Pruebas de Integración

En esta tarea se disponen los recursos necesarios para realizar las pruebas de integración de los componentes y subsistemas que forman el sistema de información. Para ello se prepara el hardware, el software y librerías necesarias, así como los datos necesarios para realizar estas pruebas, y se realizan los procedimientos manuales o automáticos que se hayan establecido, conforme a la especificación que se haya definido en el plan de pruebas.

En ocasiones no es necesario preparar este entorno pues es el mismo que se ha preparado para las pruebas unitarias.

El módulo AYUD incluyó en el documento las pruebas que se realizaron y las firmas de las personas que las llevaron a cabo.

#### 11.5.2 Tarea CSI 4.2: Realización de las Pruebas de Integración

ESTA TAREA SE HA FUSIONADO CON LA TAREA CSI 4.3: EVALUACION DEL RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.

En esta tarea se realizan las pruebas de integración que se hayan establecido en el plan de pruebas del sistema.

Para cada verificación se realizan todas las pruebas con los casos de prueba que se hayan establecido. En cada prueba se realiza un análisis y se redacta un informe firmado por la persona que ha realizado la prueba.

Los resultados de las pruebas de integración se deben analizar y evaluar, comparando los resultados obtenidos con los esperados. En caso de detectarse errores, se identifica el origen de cada problema para enviarlo al responsable del componente o subsistema y determinar las modificaciones y acciones a llevar a cabo para resolver el problema de manera satisfactoria.

Nuevamente hay que indicar que las pruebas no las puede realizar una persona o equipo que haya desarrollado los componentes o subsistemas que se están desarrollando. En caso de detectarse fallos, tras la corrección es necesario realizar nuevamente todas las pruebas para los subsistemas o componentes implicados, a ser posible por una persona distinta de la que realizó las pruebas anteriores.

El módulo AYUD incluyó en el documento las pruebas que se realizaron y las firmas de las personas que las llevaron a cabo.

#### **11.5.3 Tarea CSI 4.4: Estudio de los Resultados de Pruebas de Seguridad**

El equipo de seguridad estudia los resultados de las pruebas de seguridad unitarias, de integración y del sistema que se hayan realizado, y comprueba que no ha habido problemas debidos a las funciones y mecanismos adicionales de seguridad incorporados al sistema.

En caso de detectar algún fallo o problema, se debe solucionar y repetir toda la batería de pruebas de seguridad, por si en la corrección se hubieran cometido los nuevos fallos que afecten a otros elementos de seguridad.

El módulo AYUD incluyó en el documento las pruebas que se realizaron y las firmas de las personas que las llevaron a cabo.

#### ***11.6 Actividad CSI 5: Ejecución de las Pruebas del Sistema***

El objetivo de las pruebas del sistema es comprobar la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen.

En la realización de estas pruebas es importante comprobar que el sistema cumple con los requisitos, dado que su incumplimiento puede provocar la no aceptación del sistema por parte del cliente en las posteriores pruebas de implantación.



### 11.6.1 Tarea CSI 5.1: Preparación del Entorno de las Pruebas del Sistema

EN LAS PRUEBAS DEL SISTEMA SE INCLUYEN LAS PRUEBAS DE VOLUMEN, PUES SE ENTIENDE QUE SON NECESARIAS PARA LA ACEPTACIÓN FINAL E INVOLUCRAN AL SISTEMA COMPLETO COMO UN TODO

En esta tarea se preparan todos los recursos que sean necesarios para la realización de las pruebas del sistema y de volumen. Las necesidades de recursos estarán establecidas en el plan de pruebas del sistema.

Se asegura la disponibilidad del hardware y comunicaciones necesarias, así como el software, las bibliotecas y librerías, y demás elementos necesarios para la realización de las pruebas del sistema. En esta tarea también se realizan los procedimientos manuales o automáticos que se hayan establecido para la posterior ejecución de las pruebas.

### 11.6.2 Tarea CSI 5.2: Realización de las Pruebas del Sistema

EN LAS PRUEBAS DEL SISTEMA SE INCLUYEN LAS PRUEBAS DE VOLUMEN, PUES SE ENTIENDE QUE SON NECESARIAS PARA LA ACEPTACIÓN FINAL E INVOLUCRAN AL SISTEMA COMPLETO COMO UN TODO

En esta tarea se realizan las pruebas para comprobar que todos los subsistemas funcionan conjuntamente como un todo para realizar las funciones requeridas para el sistema de información. También se comprueba que el sistema interactúa correctamente con el resto de sistemas de información con los que debe relacionarse, de acuerdo con las verificaciones establecidas para el nivel de pruebas del sistema.

Para cada verificación establecida, se realizan las pruebas con los casos de pruebas asociados, efectuando el correspondiente análisis e informe de resultados, generando un registro conforme a los criterios establecidos en el plan de pruebas.

Se analizan los resultados de las pruebas del sistema de información y se efectúa su evaluación. Dicha evaluación consiste en comparar los resultados obtenidos con los esperados y, si es necesario, identificar el origen de cada problema detectado para poder remitirlo a quien proceda para solucionarlo.



Se deben repetir las pruebas una vez que se ha solucionado el problema detectado, bien totalmente si era un problema de gran envergadura que afectaba a múltiples subsistemas, o bien parcialmente si se ha podido delimitar el problema a un ámbito concreto.

Nuevamente hay que insistir en que las pruebas no las pueden realizar las personas que han realizado el desarrollo. También es recomendable que, en caso de tener que repetir las pruebas, éstas sean realizadas por una persona distinta de la que realizó las pruebas anteriores.

El módulo AYUD incluyó en el documento las pruebas que se realizaron y las firmas de las personas que las llevaron a cabo.

### ***11.7 Actividad CSI 8: Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos***

El objetivo de esta actividad es la codificación y prueba de los componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos, a partir de las especificaciones recogidas en la Actividad DSI 9: Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos.

Previamente a la generación del código, se prepara la infraestructura tecnológica necesaria para realizar la codificación y las pruebas de los distintos componentes y procedimientos asociados, de acuerdo a las características del entorno de migración especificado en el plan de migración y carga inicial de datos.

Finalmente, se llevan a cabo las verificaciones establecidas para la migración y carga inicial en el plan de pruebas, se determinan los datos necesarios para realizar las pruebas de los componentes y procedimientos de carga inicial, y se configura el entorno de acuerdo a dichas necesidades.

#### ***11.7.1 Tarea CSI 8.1: Preparación del Entorno de Migración y Carga Inicial de Datos***

Se dispone el entorno en el que se van a construir los componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos, considerando las bibliotecas o librerías a utilizar, herramientas o utilidades específicas para la conversión, y compiladores, entre otros, cuya necesidad se ha establecido en la Tarea DSI 9.1: Especificación Del Entorno de Migración.

Además se determinan los datos necesarios para realizar las pruebas de los componentes y procedimientos asociados y se configura el entorno de acuerdo a dichas necesidades.

#### 11.7.2 Tarea CSI 8.2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos

El objetivo de esta tarea es la generación del código correspondiente a los procedimientos y componentes necesarios para llevar a cabo la migración. Estos componentes y procedimientos se han definido en la Tarea DSI 9.2: Diseño de Procedimientos de Migración y Carga Inicial y en la Tarea DSI 9.3: Diseño Detallado de Componentes de Migración y Carga Inicial.

Para generar el código fuente se tienen en cuenta los estándares de nomenclatura y codificación utilizados para la codificación del resto de componentes y recogidos en el catálogo de estándares y normas.

#### 11.7.3 Tarea CSI 8.3: Realización y Evaluación de las Pruebas de Migración y Carga Inicial de Datos

En esta tarea se realizan las pruebas correspondientes a los componentes de migración y carga inicial que se han codificado en la tarea anterior.

Los componentes deben ser probados por personas que no hayan participado en su desarrollo. Cada prueba supondrá su registro y documentación, de similar a la generada en el resto de pruebas.

Tras la realización de las pruebas de los componentes de migración y carga inicial se comparan los resultados obtenidos en dichas pruebas con los resultados esperados, y, en caso de detectarse algún problema, se identifica su origen y se remite al responsable, generando el documento de solicitud de cambio correspondiente. Una vez resuelto el problema se deben realizar nuevamente las pruebas total o parcialmente, dependiendo del alcance de las modificaciones realizadas. Estas nuevas pruebas a ser posible serán realizadas por una persona distinta de la que realizó las pruebas inicialmente, para evitar así omisiones o caer en el error de probar únicamente lo que falló la vez anterior.



### ***11.8 Actividad CSI 9: Aprobación del Sistema de información***

#### ***11.8.1 Tarea CSI 9.1: Presentación y Aprobación del Sistema de Información***

En esta tarea se recopilan los productos del sistema de información y se presentan a la dirección del proyecto para su aprobación.

La dirección del proyecto a partir de la documentación generada en la fase de construcción determinará si el producto obtenido es válido para ser implantado, pasando a la siguiente fase.

La aprobación genera un documento que debe ser firmado por el jefe de proyecto, por el cliente y por el comité de seguimiento, si se hubiera constituido.

En el documento de construcción del sistema se identificarán los encargados de realizar la aprobación: por ejemplo el comité de dirección, el jefe de proyecto y los responsables del cliente.



## 12 Implantación y Aceptación del Sistema

Este proceso tiene como objetivo principal la entrega y aceptación final del sistema en su totalidad, y la realización de todas las actividades necesarias para el paso a producción del mismo.

En primer lugar se revisa la estrategia de implantación que ya se determinó en el proceso de Estudio de Viabilidad del Sistema. Se estudia su alcance y se define el plan de implantación, especificando el equipo que lo va a llevar a cabo. Conviene señalar la importancia de la participación por parte del usuario que vaya a administrar el sistema en las pruebas de implantación, así como del usuario final en las pruebas de aceptación. También debe participar en todas las pruebas de implantación y aceptación el responsable de mantenimiento del sistema.

Las actividades previas al inicio de la producción incluyen la preparación de la infraestructura necesaria para configurar el entorno, la instalación de los componentes, la activación de los procedimientos manuales y automáticos asociados y, cuando proceda, la migración o carga inicial de datos. Para ello se toman como punto de partida los productos software probados, obtenidos del proceso Construcción del Sistema de Información y su documentación asociada.

Una vez completada la infraestructura y la instalación y puesta en marcha de los componentes del sistema se realizan las pruebas de implantación (el sistema se ha instalado correctamente y funciona conjuntamente con el resto de sistemas con los que se relaciona) y de aceptación (el cliente valida formalmente que el cliente se ajusta a sus necesidades) del sistema en su totalidad.

Asimismo, se llevan a cabo las tareas necesarias para preparar el posterior mantenimiento de la aplicación, siempre y cuando se haya decidido que éste mantenimiento se va a realizar. En cualquier caso, es necesario que la persona que vaya a asumir el mantenimiento conozca el sistema, antes de su incorporación al entorno de producción.

Además hay que determinar los servicios que requiere el sistema que se vaya a implantar, y el acuerdo que se adquiere una vez que se inicie la producción. Hay que distinguir entre servicios de gestión de operaciones (procesos por lotes, seguridad, comunicaciones, etc.) y servicios al cliente (servicio de atención a usuario, mantenimiento,

etc.) que se deben negociar en cuanto a recursos, horarios, coste, etc. Se fija el nivel con el que se prestará el servicio como indicador de la calidad del mismo.

Conviene señalar que la implantación puede ser un proceso iterativo que se realiza de acuerdo al plan establecido para el comienzo de la producción del sistema en su entorno operacional. Para establecer este plan se tienen en cuenta el cumplimiento de los requisitos de implantación definidos en la Actividad ASI 2: Establecimiento de Requisitos Software y en la Actividad DSI 11: Establecimiento de Requisitos de Implantación

El resultado de este proceso será el documento de Implantación del Sistema, que recogerá los siguientes puntos:

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Objetivo

### 1.2 Aplicabilidad

### 1.3 Alcance

## 2 ACTIVIDAD IAS 1: ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN

### 2.1 Tarea IAS 1.1: Definición del Plan de Implantación

## 3 ACTIVIDAD IAS 2: FORMACIÓN NECESARIA PARA LA IMPLANTACIÓN

### 3.1 Tarea IAS 2.1: Preparación de la Formación del Equipo de Implantación

### 3.2 Tarea IAS 2.2: Formación del Equipo de Implantación

### 3.3 Tarea IAS 2.3: Preparación de la Formación a Usuarios finales

## 4 ACTIVIDAD IAS 3: INCORPORACIÓN DEL SISTEMA AL ENTORNO DE OPERACIÓN

### 4.1 Tarea IAS 3.1: Preparación de la Instalación

### 4.2 Tarea IAS 3.2: Realización de la Instalación

#### 4.2.1 Instalación de la aplicación



## 5 ACTIVIDAD IAS 4: CARGA DE DATOS AL ENTORNO DE OPERACIÓN

5.1 Tarea IAS 4.1: Migración y Carga inicial de Datos

## 6 ACTIVIDAD IAS 5: PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

6.1 Tarea IAS 5.1: Preparación de las Pruebas de Implantación

6.2 Tarea IAS 5.2: Realización de las Pruebas de implantación

6.3 Tarea IAS 5.3: Evaluación del Resultado de las Pruebas de Implantación

## 7 ACTIVIDAD IAS 6: PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

7.1 Tarea IAS 6.1: Preparación de las Pruebas de Aceptación

7.2 Tarea IAS 6.3: Evaluación del Resultado de las Pruebas de Aceptación

## 8 ACTIVIDAD IAS 7: PREPARACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

8.1 Tarea IAS 7.1: Establecimiento de la Infraestructura para el Mantenimiento

8.2 Tarea IAS 7.2: Formalización del Plan de Mantenimiento

## 9 ACTIVIDAD IAS 9: PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL SISTEMA

9.1 Tarea IAS 9.1: Convocatoria de la Presentación del Sistema

9.2 Tarea IAS 9.2: Aprobación del Sistema

## 10 ACTIVIDAD IAS 10: PASO A PRODUCCIÓN

10.1 Tarea IAS 10.1: Preparación del Entorno de Producción

10.2 Tarea IAS 10.2: Activación del Sistema en Producción

### ***12.1 Actividad IAS 1: Establecimiento del Plan de Implantación***

En esta actividad se revisa la estrategia de implantación para el sistema establecida en el Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS). Se identifican los distintos sistemas de información que forman parte del sistema que se va a implantar, y para cada sistema se estudian las dependencias con otros proyectos o sistemas que puedan condicionar el plan de implantación.

Tras el estudio previo, se decide si se puede llevar a cabo la implantación. Finalmente se constituye el equipo de implantación, determinando las personas necesarias para la instalación del sistema, las pruebas de implantación y aceptación, y para la preparación del mantenimiento. Para cada persona se identifica su perfil y su nivel de responsabilidad.

#### ***12.1.1 Tarea IAS 1.1: Definición del Plan de Implantación***

ESTA TAREA SE HA FUSIONADO CON LA TAREA IAS1.2: ESPECIFICACIÓN DEL EQUIPO DE IMPLANTACIÓN, PUES LA ASIGNACIÓN DE PERSONAL SE PUEDE REALIZAR EN EL MOMENTO DE LA PLANIFICACIÓN.

La estrategia de implantación del sistema se ha determinado en el Estudio de Viabilidad del Sistema, pero es necesario revisarla pues los nuevos requisitos que han podido surgir durante el análisis, diseño o construcción, o la aparición de nuevas restricciones pueden causar que dicha estrategia no sea válida en su totalidad.

Se revisan los requisitos de implantación establecidos en la Tarea DSI 11.2: Especificación de Requisitos de Implantación y los procedimientos implicados en la implantación, establecidos para cada uno de los sistemas de información en la Tarea DSI 1.7. Especificación de Requisitos de Seguridad y Operación, con el fin de asegurar su adecuación a la estrategia global de implantación.

Una vez analizada la información anterior, se define un plan de implantación que permita calcular adecuadamente el esfuerzo y los recursos necesarios para llevar a cabo con éxito la implantación. Dicho plan debe contemplar todas las tareas relacionadas con:

- La formación necesaria para la implantación, tanto a usuarios finales como al equipo que se encarga de realizar las pruebas de implantación y aceptación del sistema.





- La preparación de la infraestructura necesario para la incorporación del sistema al entrono de operación.
- La instalación de todos los componentes y procedimientos manuales y automáticos asociados a cada sistema de información implicado en la implantación.
- La ejecución de los procedimientos de carga inicial y migración de datos, si se determinó su necesidad.
- La realización de as pruebas de implantación y aceptación del sistema.
- La formalización del plan de mantenimiento.

Para cada una de las tareas se identifican, en función del esfuerzo requerido, los distintos participantes implicados en la implantación del sistema (usuarios, equipo técnico, responsable de mantenimiento, etc.), determinando previamente sus perfiles, responsabilidades, nivel de implicación y fechas previstas de participación.

Es imprescindible la participación en la implantación del responsable del futuro mantenimiento del sistema, a fin de familiarizarse con el mismo y facilitar su futura labor.

Se constituye finalmente el equipo de trabajo necesario de acuerdo con las tareas y el personal necesario para llevarlas a cabo.

El módulo AYUD especificó de la siguiente forma el equipo de implantación:

En esta tarea se especifica el equipo de trabajo necesario para llevar a cabo la implantación y aceptación del sistema, según el plan de implantación establecido en la tarea anterior.

En el equipo de trabajo definimos 4 perfiles: Perfil de Administrador de Bases de Datos, Perfil de Administrador del Servidor de Aplicaciones, Perfil de Administrador de Sistemas y Perfil del encargado de las pruebas. Los 3 primeros perfiles pueden ser desempeñados por la misma persona, en el caso de que reúna la formación necesaria. El cuarto perfil debe ser desempeñado por un analista de sistemas.

El Administrador de Bases de Datos es el responsable de:



- Instalar la base de datos
  - Configurar el entorno de producción
  - Ejecutar los scripts de creación de objetos
  - Establecer los permisos de seguridad
  - Realizar backups del sistema El Administrador del Servidor de Aplicaciones es responsable de: Instalar el servidor de aplicaciones
  - Configurar el entorno de producción
  - Crear el árbol de directorios
  - Instalar los ejecutables en el directorio correcto
  - Implantar las directivas de seguridad
  - Asegurar el balanceo de carga El Administrador de Sistemas es responsable de: Instalar los componentes hardware
  - Configurar el servidor de bases de datos y el servidor de aplicaciones a nivel de sistema operativo
  - Solucionar los problemas hardware
  - Configurar la salida a Internet del servidor de aplicaciones
  - Configurar la red interna entre el servidor de aplicaciones y el servidor de bases de datos.
- El analista de sistemas es responsable de realizar las pruebas de aceptación del sistema

### ***12.2 Actividad IAS 2: Formación necesaria para la implantación.***

En esta actividad se prepara y se imparte la formación al equipo que participará en la implantación y aceptación del sistema. Se realiza también el seguimiento de la formación de los usuarios finales, cuya impartición queda fuera del alcance de la metodología. De esta forma, se asegura que la implantación se lleva a cabo correctamente.



### 12.2.1 Tarea IAS 2.1: Preparación de la Formación del Equipo de Implantación

Se determina la formación necesaria para el equipo de implantación, en función de los distintos perfiles y niveles de responsabilidad identificados en la Actividad IAS 1: Establecimiento del Plan de Implantación. Para ello, se establece un plan de formación que incluye los esquemas de formación correspondientes según el perfil de cada persona en el equipo, así como los recursos humanos y de infraestructura necesarios para llevar a cabo dicho plan.

Es muy importante no olvidar la formación que debe recibir el responsable del mantenimiento del sistema.

Una vez definido el plan de formación se comprueba que los recursos necesarios están disponibles y se convoca a las personas que deben asistir a los cursos de formación, solicitando la correspondiente confirmación de asistencia.

El módulo AYUD identificó entre otros perfiles el del administrador de la Base de Datos, y especificó para él el siguiente plan de formación:

Administrador de Bases de Datos

Se impartirán tres cursos de 100 horas en total con el siguiente temario:

\* Primer Curso

Componentes de la Arquitectura de Oracle.

Manejo de una Instancia Oracle.

Creación de base de datos.

...

\* Segundo Curso

Cargando datos en la B.D.

Transportando datos entre Bases de Datos.

Consideraciones sobre temas de redes.

...



\* Tercer curso

Metodología de Ajuste de Rendimiento en Oracle

Oracle Alert y ficheros de trazas.

Herramientas de diagnóstico.

Ajuste de la 'Shared Pool'. Descripción de los componentes del área y de cómo afectan en el rendimiento.

Ajuste de la zona de buffers cache.

...

### **12.2.2 Tarea IAS 2.2: Formación del Equipo de Implantación**

En esta tarea se llevan a cabo los cursos y demás acciones formativas establecidas en el plan de formación establecido en la tarea anterior, asegurando la asistencia de todos sus integrantes.

### ***12.3 Actividad CSI 6: Elaboración de los Manuales de Usuario***

ESTA ACTIVIDAD SE HA MOVIDO AL PROCESO DE IMPLANTACIÓN. EN CONSTRUCCIÓN SE CODIFICA EL SISTEMA Y SE DOCUMENTA, Y EN LA IMPLANTACIÓN CREAN LOS MANUALES DE USUARIO

Se proponen los siguientes puntos para el documento del Manual de Usuario, cuyo contenido se detallará en las tareas:



## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Objetivo

### 1.2 Aplicabilidad

### 1.3 Alcance

### 1.4 Instrucciones de reporte de incidencias

## 2 ACTIVIDAD CSI 6: ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO

### 2.1 Tarea CSI 6.1: Elaboración de los Manuales de Usuario

### 2.2 Instalación de la aplicación

### 2.3 Manual de Usuario

#### 2.3.1 Arranque de la aplicación

#### 2.3.2 Creación de un proyecto

##### 2.3.2.1 Descripción funcional

##### 2.3.3.2 Precauciones

##### 2.3.4.3 Procedimiento

##### 2.3.5.3 Posibles errores

### 2.3.9 SECCION DE REFERENCIA

### 2.3.10 Creación de una base de datos

#### 2.3.10.1 Descripción funcional

#### 2.3.10.2 Precauciones

#### 2.3.10.3 Procedimiento

#### 2.3.10.4 Ejemplos

#### 2.3.10.5 Posibles errores

#### 2.3.10.6 Referencias cruzadas

### 12.3.1 Tarea CSI 6.1: Elaboración de los manuales de usuario

El objetivo de esta tarea es elaborar la documentación de usuario, tanto de los que han contratado la realización del sistema de información, como la que va dirigida a aquellos que van a trabajar con él o referenciar sus librerías (en caso de que esto sea posible). La documentación se debe realizar de acuerdo a los requisitos establecidos en la Tarea DSI 11.1: Especificación de Requisitos de Documentación de Usuario. También se deben atender los requisitos que haya marcado el usuario a este respecto.

La documentación de usuario se divide en dos partes:

- Manual de usuario: Expone los procesos que el usuario puede realizar con el sistema implantado. Para lograr esto, es necesario que se detallen todas y cada una de las características que tienen los programas y la forma de acceder e introducir información. El manual de usuario permite a los usuarios conocer el detalle de qué actividades deberán desarrollar para la consecución de los objetivos del sistema. Reúne la información, normas y documentación necesaria para que el usuario conozca y utilice adecuadamente la aplicación desarrollada.
- Manual de Referencia: en el manual de referencia se especifican todas las funcionalidades que se pueden hacer con el sistema. No todo lo que aparezca en el manual de usuario es lo que se puede hacer con el sistema. En el manual de usuario se especifican las funcionalidades que va a necesitar el usuario, y cómo puede utilizarlas. El manual de referencia recoge la funcionalidad completa del sistema, incluyendo llamadas a funciones que puedan realizar los programadores de otro sistema, detalles de administración, modos de depuración, etc.

En los requisitos de documentación se especifican:

- Estándares y normas a seguir en la generación de los documentos.
- Formato y soporte en el que se desarrollarán.
- Estructura
- Distribución y mantenimiento de la documentación y número de copias a editar.

A continuación se muestra un ejemplo de manual de usuario y un ejemplo de manual de referencia.

#### EJEMPLO DE MANUAL USUARIO

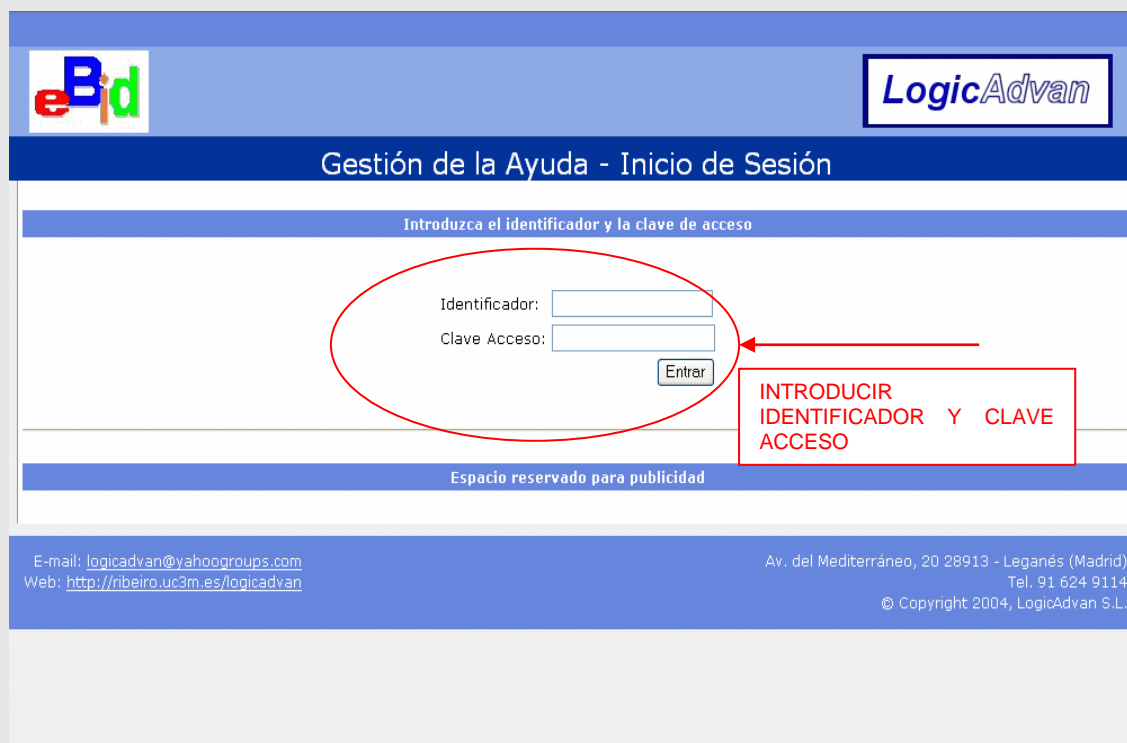
##### PAGINA DE LOGIN EN GESTIÓN DE AYUDA

##### Descripción funcional

La página de inicio de la gestión de ayuda permite al usuario iniciar sesión en la aplicación y de esta forma poder acceder a la misma.

Si durante un tiempo máximo de 5 minutos no hay actividad por parte del usuario la sesión se desconectará reenviado al usuario a la página de inicio para que vuelva a iniciar sesión. Esto es debido a un tema de seguridad, es por seguridad y que no se quede abierta la sesión sin que el usuario la pueda utilizar.

A continuación se muestra la página de inicio:



**Ilustración 31. Página de Inicio**



### Advertencias

Para poder identificarse correctamente en la aplicación es necesario disponer de un identificador y clave de acceso validos. Este identificador y clave válidos deben ser proporcionados por el administrador de la Gestión de Ayuda.

El identificador y la Clave de Acceso del módulo **AYUD** son:

Identificador: AYUD

Clave de Acceso: AYUD

Es recomendable que el usuario cambie la clave de acceso a la aplicación, puesto que esta clave de acceso es la clave que se pone por defecto a la aplicación. Para poder cambiar esta clave de acceso se remite al usuario a la sección de este documento 'Modificar Perfil'.

### Procedimientos

El usuario al entrar en la aplicación debe introducir un identificador y clave de acceso correctos en las cajas de texto, tal y como se señala en la Ilustración 1 del presente documento.

Hay que tener en cuenta que el identificador y la clave de acceso no distingue mayúsculas y minúsculas.

Seguidamente se debe pulsar el botón 'Entrar' para poder acceder. Si no se produce ningún error el usuario conseguirá entrar en la aplicación. Si se produjera algún error se le advertiría por pantalla.

### Errores probables

Un posible error es que el usuario no introduzca ningún usuario ni contraseña en la caja de texto, o bien, el usuario y contraseña que introducen no es válido, devolviendo el siguiente error:





The screenshot shows the LogicAdvan login interface. At the top left is the eBid logo, and at the top right is the LogicAdvan logo. The main heading is "Gestión de la Ayuda - Inicio de Sesión". Below this is a blue bar with the text "Introduzca el identificador y la clave de acceso". The login form contains two input fields: "Identificador:" and "Clave Acceso:", followed by an "Entrar" button. A red error message bar states "Usuario incorrecto y/o clave incorrecta". Below the login area is a blue bar labeled "Espacio reservado para publicidad". The footer contains contact information: E-mail: [logicadvan@yahoogroups.com](mailto:logicadvan@yahoogroups.com), Web: <http://ribeiro.uc3m.es/logicadvan>, Av. del Mediterráneo, 20 28913 - Leganés (Madrid), Tel. 91 624 9114, and © Copyright 2004, LogicAdvan S.L.

**Ilustración 32. Error Página de Inicio**

En el ejemplo de referencia se muestra como hacer del portal de subastas la página de inicio. Este punto no pertenece al manual de usuario, pues los usuarios a los que está dirigido no van a necesitar esta función, pero sí aparece en referencia, porque es una de las funcionalidades que se pueden realizar con el sistema:

#### EJEMPLO DE MANUAL DE REFERENCIA

Convertir ebid en la pagina de inicio

#### Descripción Funcional

En la página de inicio del portal **eBID** existe un enlace que posibilita poner la página de inicio del portal como página de inicio que por defecto utiliza su navegador (esta funcionalidad solo es posible para Internet Explorer).

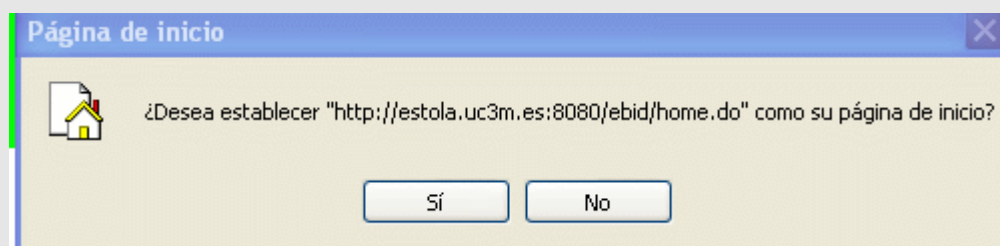
#### Advertencias

La utilización de esta funcionalidad con cualquier otro navegador no asegura un correcto funcionamiento.

#### Descripción formal

Cuando se pulsa sobre el enlace : [Haga click aquí para hacer de eBid su página de inicio \(Solo Microsoft Internet Explorer\)](#) se realiza una llamada a un JavaScript que lo que hace es modificar las propiedades del navegador, poniendo como página de inicio del mismo el portal **eBID**

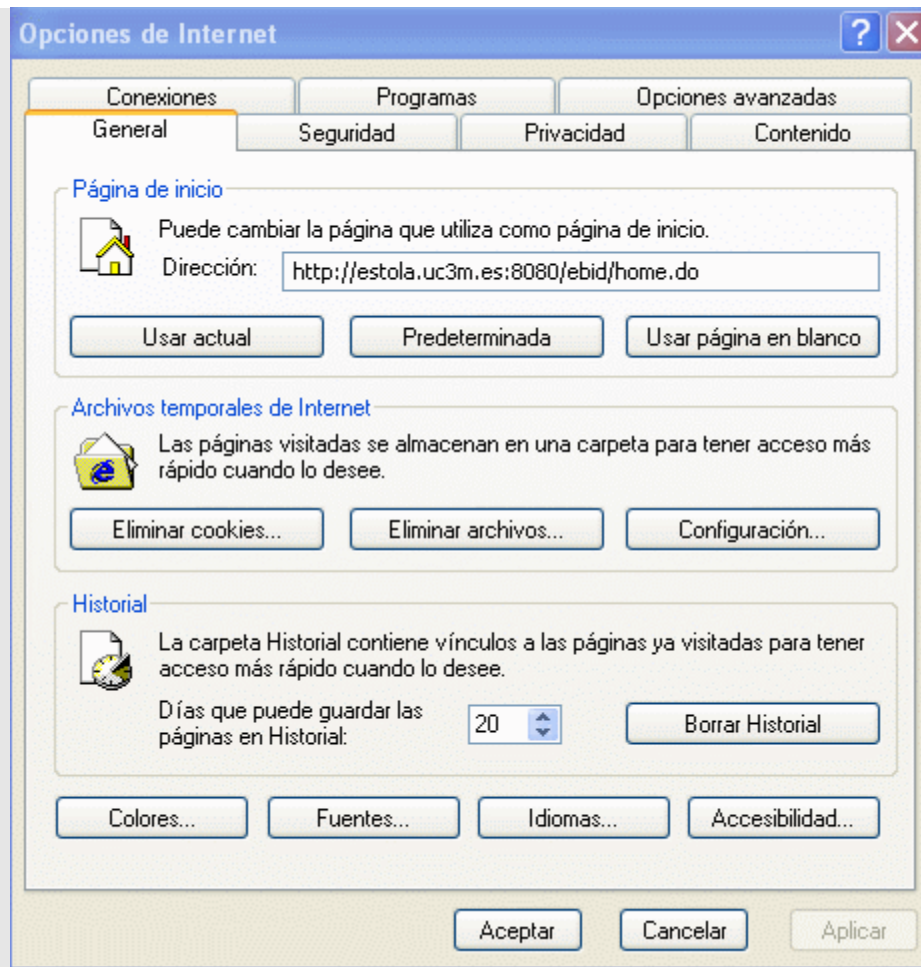
Al usuario se le mostrará un mensaje para asegurarse de que quiere poner como página de inicio del navegador el portal **eBID**. ( en el siguiente ejemplo, se pone una URL que no coincide con la URL que tendrá el portal finalmente).



**Ilustración 33. Página de Inicio**

#### Ejemplos

Cuando la página de inicio se haya cambiado, se podrá visualizar en: Menú Herramientas-> Opciones de Internet, de su navegador que los cambios han sido realizados satisfactoriamente.

**Ilustración 34. Propiedades Navegador**

Errores probables

No aplicable.

Referencias cruzadas a otras operaciones

No aplicable.

### ***12.4 Actividad CSI 7: Definición de la Formación de Usuarios Finales***

En esta actividad se establecen las necesidades de formación del usuario final, con el objetivo de conseguir la explotación eficaz del nuevo sistema.

El usuario final es la persona que va a trabajar diariamente con el sistema para desempeñar su trabajo. Si el sistema es muy bueno y eficaz, pero los usuarios no saben utilizarlo adecuadamente, no servirá de mucho.

En el proceso de Implantación y Aceptación del Sistema (IAS) se unifican las especificaciones de formación de cada sistema de información implicado en la implantación y se elabora un único plan de formación que esté alineado con el plan de implantación del sistema.

#### 12.4.1 Tarea CSI 7.1: Definición del Esquema de Formación.

En esta tarea se define el contenido de la formación del usuario final del sistema, realizando también una estimación de la duración de los distintos cursos o acciones formativas que se contemplen.

La especificación de los esquemas de formación se puede particularizar para cada perfil de usuario identificado en el análisis del sistema, si se considera oportuno.

#### 12.4.2 Tarea CSI 6.2 (CSI-SEG 3.1): Elaboración del Plan de Formación de Seguridad

ESTA TAREA SE HA TRASLADADO A LA ACTIVIDAD DE FORMACION PARA UNIFICAR TOAS LAS TAREAS A REALIZAR CARA A LA FORMACIÓN EN UNA SOLA ACTIVIDAD

En esta tarea se definen las pautas que deben seguir los grupos de usuarios en materia de seguridad, en la utilización y administración del sistema de información. Para ello el equipo de seguridad define planes de formación específicos, contemplando distintos niveles y perfiles, para los grupos de usuarios tanto los que trabajarán como el sistema, como aquéllos encargados de administrarlo. El responsable de Seguridad establece para cada grupo de usuarios la manera en que debe acometerse la formación de cada uno de ellos, en función de sus capacidades y aptitudes.

#### 12.4.3 Tarea CSI 7.2: Especificación de los Recursos y Entornos de Formación

El objetivo de esta tarea es detallar los recursos necesarios para llevar a cabo la formación, relativos a los materiales de formación, equipos físicos y lógicos, aulas, etc.

También se determinan las características que debe reunir el entorno para realizar la formación, en cuanto a la necesidad de hacer cargas iniciales o migración de datos, activar los procedimientos de seguridad y control de acceso específicos, etc.

#### ***12.4.4 Tarea IAS 2.3: Preparación de la Formación a Usuarios Finales***

En función del plan de implantación establecido, se revisa el esquema de formación a los usuarios finales, elaborado en la Actividad CSI 7: Definición de la Formación de Usuarios Finales, si se hubiera definido. Se asegura que se cuenta con los recursos necesarios para realizar la formación correspondiente.

Se determina, en función de los esquemas de formación asociados a los distintos perfiles de usuario, los contenidos definitivos que tiene cada curso, cuándo debe impartirse, quién va a impartirlo, quién ha de recibirlo y con qué prioridad.

En esta tarea se incluye también la formación del responsable de mantenimiento.

### ***12.5 Actividad IAS 3: Incorporación del Sistema al Entorno de Operación.***

En esta actividad se realizan todas las tareas necesarias para la incorporación del sistema al entorno de operación en el que funcionará, y en el que se van a llevar a cabo las pruebas de implantación y aceptación del sistema.

Las pruebas realizadas en los procesos previos se podían realizar en un entorno distinto de aquél en el que finalmente se implantará. Por el contrario, las pruebas de implantación y aceptación deben realizarse sobre el entorno real de operación. El propósito es comprobar que el sistema satisface todos los requisitos especificados por el usuario en las mismas condiciones que cuando se inicie la producción.

#### ***12.5.1 Tarea IAS 3.1: Preparación de la Instalación.***

En esta tarea se verifica que está disponible la infraestructura necesaria para configurar el entorno de operación del sistema. Dicha infraestructura debe cumplir los requisitos de implantación (instalación e infraestructura) y tener en cuenta los procedimientos de seguridad y control de acceso (mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los datos, control de acceso al sistema, copias de seguridad y recuperación de datos, etc.), así

como los procesos de operación y administración del sistema (estándares, recuperación y reanudación de trabajos, planificación de trabajos, etc.).

Además si alguno de los sistemas de información implicados en la implantación necesita una migración o carga inicial de datos, es necesario tener en cuenta también las características del entorno y los procedimientos propios de la migración establecidos en el plan de migración y carga inicial de datos, obtenido en al Actividad DSI 9: Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos.

Una vez comprobado que los distintos elementos relacionados con la infraestructura son adecuados, se realiza la instalación del software de base necesario. Seguidamente se procede a la instalación de los componentes asociados a los sistemas de información implicados en la implantación.

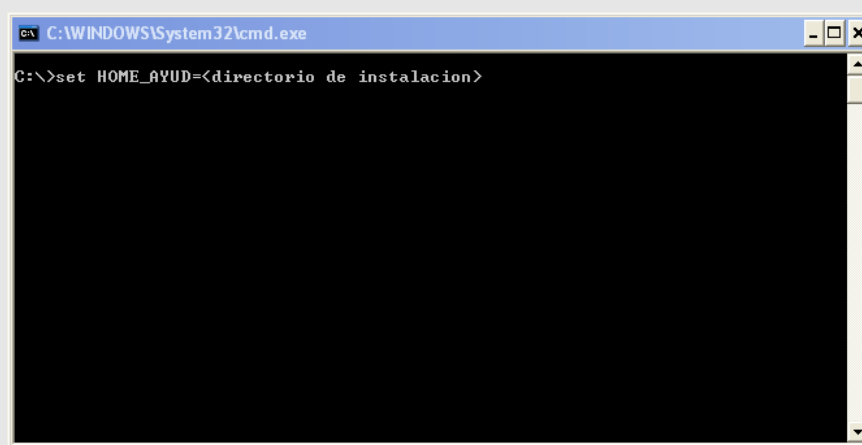
Se debe asegurar que el equipo responsable de la realización de las pruebas de implantación y aceptación del sistema ha recibido la formación necesaria.

La preparación de la instalación que definió el módulo AYUD es la siguiente:

Esta tarea solo es aplicable si el entorno no se encuentra configurado.

En esta tarea nos aseguramos de que está instalado Windows 2000 Server sp4. en los servidores de base de datos y de aplicaciones.

Configurar la variable de entorno:



**Ilustración 35. Variable de Entorno**



Donde, <directorio de instalación> es la ruta del directorio en el que se desea instalar la aplicación.

### 12.5.2 Tarea IAS 3.2: Realización de la Instalación

En esta tarea se debe detallar paso a paso todas y cada una de las tareas a realizar para la instalación completa del sistema de información, incluyendo todas las aplicaciones y librerías de las que dependa.

Se realiza la instalación de todos los componentes del nuevo sistema, incluidos los procedimientos manuales y automáticos de acuerdo al plan de implantación y a su ubicación física, establecida en el proceso Diseño del Sistema de Información. Se deben tener en cuenta los estándares y normas por los que se rige la organización en los entornos de operación, así como los estándares y normas establecidos para el proyecto.

Se prepara el entorno de datos para cada uno de los sistemas que se van a implantar, realizando para cada uno de ellos las siguientes tareas:

- Se crean las bases de datos a partir del esquema físico elaborado en el proceso de construcción.
- Se establecen los procedimientos de explotación y uso de las bases de datos, es decir, la normativa necesaria para la utilización de las bases de datos.
- Se revisan los procedimientos necesarios para realizar las copias de seguridad de los datos y de restauración de dichas copias, indicando su frecuencia, así como los procedimientos de consolidación y sincronización de la información, esto último cuando proceda.
- Se preparan las autorizaciones de acceso a los datos para los distintos perfiles de usuario.

Una vez comprobada la correcta instalación del nuevo sistema, se activan los procedimientos de operación, de administración del sistema, de seguridad y de control de acceso. Incluyen el arranque y cierre del sistema según la frecuencia establecida, la planificación de trabajos, su recuperación y reanudación, las autorizaciones de acceso al sistema según los distintos perfiles de usuario, etc.



A continuación se muestra una parte del procedimiento de instalación que definió el módulo AYUD

[...] Previamente se ha definido la instalación de la base de datos, el servidor de aplicaciones y el runtime de Java.

En primer lugar deberá cargar los scripts de creación de la Base de Datos y los scripts de inserción con los valores iniciales. Estos scripts se encuentran en la carpeta <UNIDAD\_CD>:\DOCUMENTOS\BIBLIOTECAS\IMPLANTACION\BBDD. Por ejemplo si la unidad de CD-ROM de su equipo es f, los scripts se encuentran en la carpeta F:\DOCUMENTOS\BIBLIOTECAS\IMPLANTACION\BBDD.

Para cargar los scripts puede utilizar el SQLPlus (ver Ilustración) que se instala con el cliente de Oracle 9i. Ejecute SQLPlus, introduzca el login, el password y la cadena de conexión si procede y a continuación ejecute la siguiente sentencia.



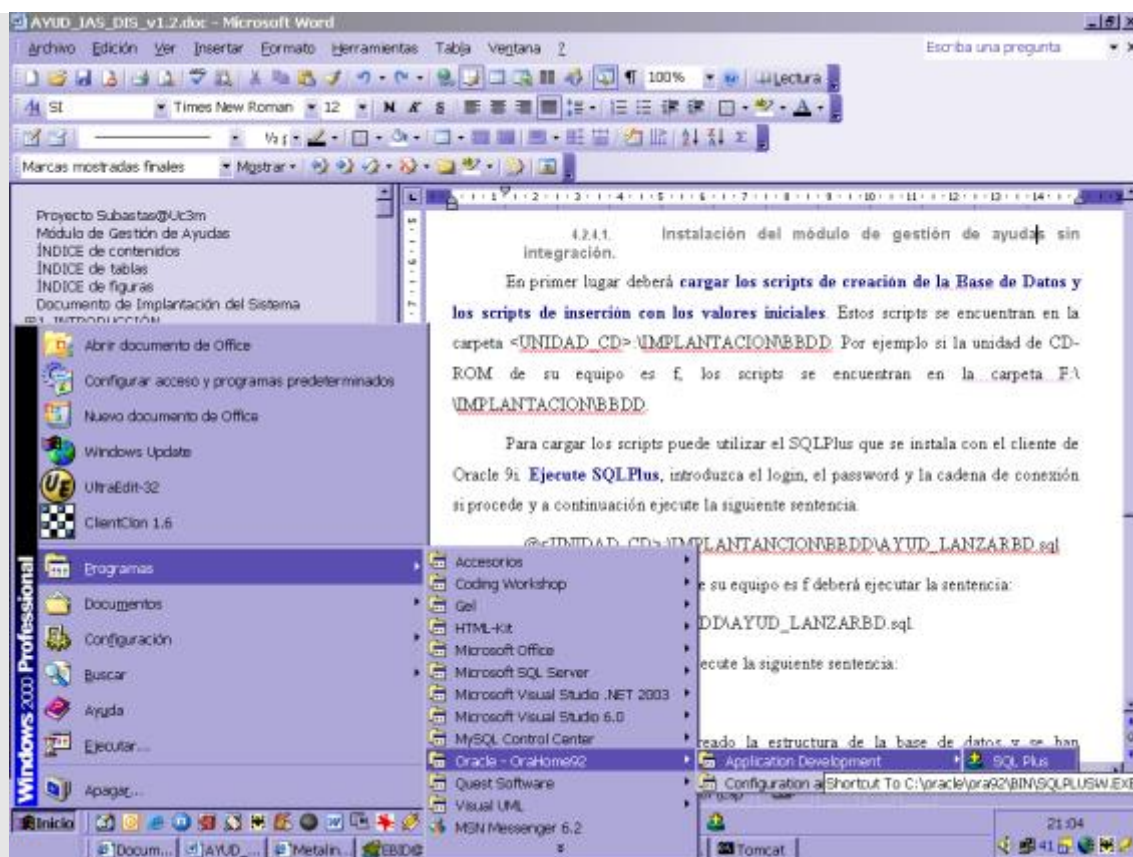


Ilustración 36. Ejecución SQLPlus

```
@<UNIDAD_CD>:\DOCUMENTOS\BIBLIOTECAS\IMPLANTACION
\BBDD\AYUD_LANZARBD.sql
```

Si la unidad de CD-ROM de su equipo es f deberá ejecutar la sentencia:

```
@f:\DOCUMENTOS\BIBLIOTECAS\IMPLANTACION\BBDD\
AYUD_LANZARBD.sql.
```

Preste mucha atención al escribir la ruta, pues cualquier mínimo error en la sintaxis de la ruta provocará el mensaje "No se a podido abrir el fichero AYUD\_LANZARBD.sql."

Con estos pasos se ha creado la estructura de la base de datos y se han introducido todos los datos iniciales. **Cierre SQLPlus.** (Sentencia Exit, la ventana se cerrará automáticamente)



En la máquina donde está instalado Tomcat, **detenga Tomcat** si éste se encuentra iniciado. Para detener Tomcat, ejecute una ventana de comandos de MSDOS, y cambie al directorio %TOMCAT\_HOME%\bin, siendo %TOMCAT\_HOME% el directorio donde se encuentra instalado Tomcat. (C:\Archivos de Programa\Jakarta-Tomcat-4.1.30). En dicho directorio **ejecute la sentencia shutdown**. No cierre esta ventana de comandos pues la necesitará después.

Abra un explorador de Windows y copie la carpeta ayudgestion que se encuentra en el CD-ROM en el directorio \DOCUMENTOS\BIBLIOTECAS\IMPLANTACION\CODE\AYUDGESTION\ y péguela en el directorio %TOMCAT\_HOME%\webapps. El directorio indicado contiene la aplicación de gestión de ayuda compilada con todos los parámetros de conexión a la base de datos que han sido facilitados para la instalación.

En la ventana de comandos sobre el directorio %TOMCAT\_HOME%\bin **ejecute el comando startup**.

Una vez arrancado Tomcat (ver **Error! Reference source not found.**) puede **acceder vía web** utilizando una dirección de este estilo.

`http://<host>:<puerto>/ayudgestion/inicio.do?method=sesion`

Donde <host> es el nombre de la maquina (puede utilizar localhost si está probando sobre la misma máquina en la que se encuentra el servidor), y <puerto> es el número de puerto en el que está escuchando Tomcat las peticiones web (por defecto 8080).

Un **ejemplo de URL** corriendo Tomcat en la misma máquina sería:

`http://localhost:8080/ayudgestion/inicio.do?method=sesion`

## ***12.6 Actividad IAS 4: Carga de Datos al Entorno de Operación.***

La necesidad de una migración de datos puede venir determinada desde el Estudio de Viabilidad del Sistema. Allí se habrá establecido la estrategia a seguir en la sustitución, evaluando las operaciones del enfoque de desarrollo e instalación más apropiados para llevarlos a cabo.

A lo largo de los procesos de análisis, diseño y construcción se han ido especificando las necesidades de carga inicial que ahora se van a llevar a cabo.

### ***12.6.1 Tarea IAS 4.1: Migración y Carga Inicial de Datos.***

En la Actividad DSI 9: Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos, se habrán definido y planificado los procesos y procedimientos necesarios para llevar a cabo la migración, realizándose su codificación en la Actividad CSI 8: Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos.

En esta tarea se realiza la carga inicial de datos del nuevo sistema y se comprueba que se ha finalizado correctamente. A continuación, si procede, se lleva a cabo la migración de datos, activando los procedimientos correspondientes, para efectuar la transformación de los datos de la estructura existente a la nueva. Se lleva a cabo la depuración de los datos que no sean consistentes, hasta comprobar que los datos han sido cargados correctamente.

## ***12.7 Actividad IAS 5: Pruebas de Implantación del Sistema***

La finalidad de las pruebas de implantación es comprobar que el sistema funciona correctamente en el entorno de operación.

Para ello el responsable de implantación revisa el plan de pruebas de implantación, y se llevan a cabo las pruebas de implantación identificadas en los procesos anteriores. Las pruebas las realizan los técnicos que habrán recibido la formación necesaria para llevarlas a cabo.

Una vez ejecutadas estas pruebas, el equipo de usuarios técnicos informa de las incidencias detectadas al responsable de implantación, el cual analiza la información y toma las medidas correctoras que considere necesarias para que el sistema dé respuesta a las especificaciones previstas.

### 12.7.1 Tarea IAS 5.1: Preparación de las Pruebas de Implantación

Se comprueba que están disponibles las personas designadas para la realización de las pruebas y que los recursos equipos, comunicaciones y demás recursos técnicos se encuentran operativos.

También se revisan las verificaciones establecidas en el plan de pruebas, para, si se considera necesario, crear algún caso de prueba que se considere importante y que no se haya tenido en cuenta hasta el momento.

Se preparan además las condiciones que permitan simular las situaciones límite previstas para las pruebas: para ello se puede utilizar software especial capaz de simular situaciones de carga en el sistema.

Finalmente se comunica el plan de pruebas al equipo responsable de llevarlas a cabo para que proceda a su ejecución.

Para la documentación de las pruebas se propone el formato definido en el punto 11.3 Definición de la Documentación de las Pruebas.

### 12.7.2 Tarea IAS 5.2: Realización de las Pruebas de Implantación.

ESTA TAREA SE HA FUSIONADO CON LA TAREA IAS 5.3: EVALUACION DEL RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN

Se realizan las pruebas de implantación de acuerdo con las pruebas establecidas en Actividad DSI 10: Especificación Técnica del Plan de Pruebas, y revisadas en la tarea anterior.

El objetivo de estas pruebas es asegurar que el sistema se comporta de la forma prevista en el entorno de operación, y que responde a todas las especificaciones dadas en cuanto a:

- Recuperación, forzando el fallo del sistema y verificando si la recuperación se lleva a cabo de forma apropiada. En caso de que sea de forma automática, se evalúa la inicialización, los mecanismos de recuperación del estado del sistema, los datos, etc.
- Seguridad, verificando que los mecanismos de protección incorporados al sistema cumplen su objetivo.



- Rendimiento, probando el sistema en cuanto al tiempo de respuesta de ejecución y al tiempo de utilización de recursos.
- Comunicaciones y demás elementos de los que dependa el correcto funcionamiento del sistema.

Al igual que en el resto de pruebas, se documenta y registra la realización de cada una de las pruebas, recogiendo la firma de la persona responsable de su realización.

Se evalúan los resultados de las pruebas analizando las incidencias recibidas y comprobando que se han llevado a cabo todos los casos de pruebas establecidos en el plan de pruebas. La evaluación consiste en comparar los resultados obtenidos con los esperados e identificar el origen de cada problema para poder remitirlo a quién proceda, determinando la envergadura de las modificaciones y las acciones que deben llevarse a cabo para resolverlo de forma satisfactoria.

Una vez solucionados los problemas detectados es necesario repetir la batería de pruebas, completa o parcialmente si el problema es acotado y su resolución no afecta a gran parte del sistema. Nuevamente se analizarán los resultados, repitiendo el proceso hasta que se superen las pruebas establecidas.

El resultado de las pruebas de implantación se registra incluyendo la aprobación o rechazo del sistema por parte de los responsables de operación.

### ***12.8 Actividad IAS 6: Pruebas de Aceptación del Sistema***

Las pruebas de aceptación tienen como fin validar que el sistema cumple con los requisitos básicos de funcionamiento esperado, y permitir que el usuario determine la aceptación del sistema. Por este motivo, estas pruebas son realizadas por el usuario final que, durante este periodo de tiempo, debe plantear todas las deficiencias y errores que encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.

Los directores de los usuarios revisan los criterios de aceptación, especificados previamente en el plan de pruebas del sistema, y dirigen las pruebas de aceptación final, que llevan a cabo usuarios expertos. A su vez, éstos últimos deben elaborar un informe que los directores de los usuarios analizan y evalúan para determinar la aceptación o rechazo del sistema.

### 12.8.1 Tarea IAS 6.1: Preparación de las Pruebas de Aceptación

Se analizan los criterios de aceptación establecidos por el usuario y recogidos en las verificaciones del plan de pruebas, por si fuera necesario incorporar algún caso de prueba adicional.

Se comunica el plan de pruebas de aceptación una vez actualizado, a los usuarios implicados según los distintos perfiles identificados en la Tarea IAS 1.1: Definición del Plan de Implantación.

Para la documentación de las pruebas se propone el formato definido en el punto 11.3 Definición de la Documentación de las Pruebas.

### 12.8.2 Tarea IAS 6.2: Realización de las Pruebas de Aceptación.

ESTA TAREA SE UNE CON LA TAREA IAS 6.3: EVALUACION DEL RESULTADO DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACION.

Se llevan a cabo las pruebas de aceptación final del sistema para asegurar que todos los componentes responden a los criterios de aceptación especificados.

Se registra la realización de las pruebas de acuerdo al formato de documentación propuesto.

Seguidamente se evalúan los resultados de las pruebas, analizando las incidencias recibidas y comprobando que se han llevado a cabo todos los casos de pruebas establecidos en el plan de pruebas. La evaluación consiste en comparar los resultados obtenidos con los esperados e identificar el origen de cada problema para remitirlo al responsable y determinar las acciones o medidas correctoras a llevar a cabo para resolverlo.

Tras la resolución de los problemas detectados es necesario repetir las pruebas total o parcialmente en caso de que el problema esté acotado y no afecte al resto del sistema.

Una vez adoptadas las medidas correctoras necesarias, si procedía, y comprobado que el funcionamiento del sistema es adecuado, se documenta el resultado global de la evaluación de las pruebas de aceptación que incluye la aprobación del sistema por parte del usuario final.

## ***12.9 Actividad IAS 7: Preparación del Mantenimiento del Sistema***

El objetivo de esta actividad es permitir que el equipo que va a asumir el mantenimiento del sistema esté familiarizado con él antes de que el sistema pase a producción. Para conseguir este objetivo, se ha considerado al responsable de mantenimiento como parte integrante del equipo de implantación. Por lo tanto se habrá tenido en cuenta su perfil al elaborar el plan de formación correspondiente.

Una vez que el responsable de mantenimiento ha recibido la formación necesaria y adquirido una visión global del sistema que se va a implantar, se le entregan los productos que serán objetos de mantenimiento. De esta manera, obtiene de una forma gradual un conocimiento profundo del funcionamiento y facilidades que incorpora el sistema, que van a permitirle acometer los cambios solicitados por los usuarios con mayor facilidad y eficiencia. Se reduce, en consecuencia, el esfuerzo invertido en el mantenimiento.

En el mantenimiento del software juega un papel fundamental la información generada a lo largo de todo el proceso seguido hasta el momento. Para ello es clave el plan de gestión de configuración. Una buena configuración permite reducir el esfuerzo requerido en el mantenimiento y mejora la calidad general del software a mantener.

### ***12.9.1 Tarea IAS 7.1: Establecimiento de la Infraestructura para el Mantenimiento***

En esta tarea se recopilan los productos de cada uno de los sistemas de información implicados en la implantación que van a ser objeto de mantenimiento. Se entregan al responsable de mantenimiento con el fin de implicarle más activamente en el dominio del sistema, para que una vez aceptado e implantado responda de forma satisfactoria a las peticiones de mantenimiento.

El conjunto de productos a entregar dependerá del alcance y nivel de soporte que se haya establecido previamente para el mantenimiento del sistema.

Una vez que el responsable de mantenimiento ha analizado en detalle la funcionalidad del sistema a implantar, valorará si la información disponible es suficiente para poder realizar el mantenimiento futuro en condiciones óptimas, asegurando que cuando el sistema se incorpore al entorno de producción todos los productos relacionados estén completos, actualizados y sean consistentes y precisos. La revisión de la configuración

asegura que todos los elementos de la configuración del software son completos y comprensibles, garantizando el control de modificaciones futuras.

Asimismo, aunque el entorno en que va a funcionar el sistema ya está predefinido, es necesario preparar el entorno en el que se va a realizar el mantenimiento del sistema, identificando las necesidades de hardware y software adicional para acometer los cambios de una forma más ágil y segura, incluyendo toda la infraestructura necesaria en el plan de mantenimiento. Por tanto, es necesario evaluar las herramientas disponibles en la organización para la gestión del mantenimiento y determinar su nivel de adecuación a las necesidades del nuevo sistema. Si las herramientas son insuficientes, o no están del todo integradas, se deben analizar y valorar qué herramientas de las existentes en el mercado son las más apropiadas, y seleccionar aquellas que garanticen la integración entre los distintos productos objeto del mantenimiento.

Es conveniente definir mecanismos para registrar y evaluar cada petición de mantenimiento, controlar y realizar los cambios y asegurar que se implementan adecuadamente.

En esta tarea el módulo AYUD estableció

Para favorecer las labores de mantenimiento se van a establecer tres entornos de trabajo independientes. Cada entorno contará con máquinas distintas, pero con el mismo software instalado.

**Entorno de pruebas.** Entorno donde se realizarán las correcciones de las incidencias recibidas. Una vez haya sido corregida una incidencia, se pasará al entorno de pre-producción.

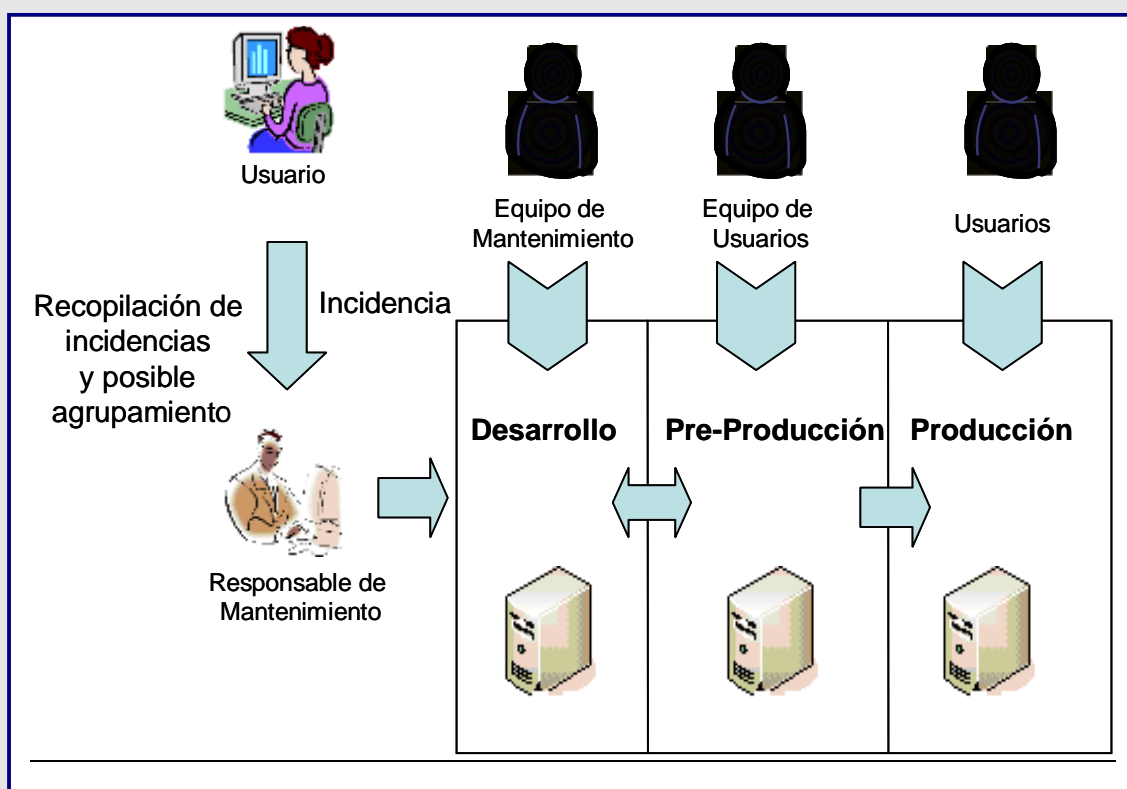
**Entorno de pre-producción.** Entorno previo a la producción. Un grupo de usuarios realizará las pruebas necesarias para validar que la incidencia se ha resultado correctamente. Una vez realizadas estas pruebas, se pasarán los cambios al entorno de producción.

**Entorno de producción.** Entorno de producción real donde trabajan los usuarios.



Existirá la figura del responsable de mantenimiento. Este perfil será el encargado de recibir las incidencias del usuario y tomar las acciones correctoras necesarias. También estará facultado para tener reuniones con los usuarios para realizar las aclaraciones convenientes, en caso de que fuera necesario,

La siguiente figura aclara gráficamente este flujo de control de incidencias:



**Ilustración 37. Flujo de resolución de incidencias**

Las incidencias se entregarán por escrito o por e-mail al responsable de mantenimiento del sistema [...]

### 12.9.2 Tarea IAS 7.2: Formalización del Plan de Mantenimiento

Se establece formalmente el plan de mantenimiento para el sistema una vez que haya sido aceptado y se incorpore al entorno de producción. Se fija el tipo de mantenimiento que se va a asumir para cada sistema de información, determinando los criterios de regulación necesarios para cada tipo de mantenimiento contemplado en y reflejando los requisitos de

formación esenciales, de manera que se pueda responder satisfactoriamente a las peticiones de mantenimiento.

Se estiman los recursos humanos necesarios para el servicio de mantenimiento establecido, definiendo claramente sus perfiles, asignando responsabilidades y determinando las funciones que van a llevar a cabo, con el fin de garantizar la coordinación en la gestión del mantenimiento.

### ***12.10 Actividad IAS 8: Establecimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio***

Es necesario determinar los servicios adicionales que se deben prestar al cliente una vez el sistema haya entrado en producción, especificar los niveles de servicio con los que se va a valorar la calidad de esa prestación y definir qué compromisos adquieren con la entrega del sistema.

En primer lugar, se negocia entre los máximos responsables del usuario y de operación qué servicios y de qué tipo se van a prestar. Una vez acordados, se detallan los niveles de servicio definiendo sus propiedades funcionales y de calidad. Se establece cuáles de ellas con cuantificables y qué indicadores se van a aplicar. Es importante señalar que los niveles de servicio son específicos para cada uno de los subsistemas que componen el sistema de información, y dependen del entorno de operación y de la localización geográfica en que se implante un sistema de información concreto, pudiendo haber servicios básicos para todo el sistema o específicos para un subsistema de información concreto.

Por último se establece formalmente el acuerdo de nivel de servicio, considerando los recursos necesarios, plazos de restablecimiento del servicio, coste y mecanismos de regulación que están asociados a cada servicio especificado anteriormente.

Según el ámbito y el alcance de los tipos de servicio que se vayan a prestar, se determinan los productos del ciclo de vida del software necesarios para poder establecer el acuerdo de nivel de servicio.

#### ***12.10.1 Tarea IAS 8.1: Identificación de los Servicios***

Se identifican los tipos de servicio requeridos por el sistema objeto de la implantación, en función de los sistemas de información que componen el sistema, sus requisitos y su localización geográfica.

Entre los tipos de servicio se pueden distinguir los servicios al cliente (servicio de atención a usuarios, etc.) y servicios de gestión de operaciones: servicios en línea (tiempo de respuesta, rendimiento, disponibilidad), servicios por lotes (planificación y reanudación de trabajos, prerequisites y condiciones de ejecución, etc.), comunicaciones (gestión y control de red, estaciones de trabajo locales, etc.), seguridad (vigilar el uso no autorizado de sistemas, redes y software, copias de seguridad y recuperación, etc.), gestión de la capacidad (posibilitar el cumplimiento de los requisitos de usuario en cuanto a horas de servicio, recuperación, etc.).

Se consideran los servicios comunes de los sistemas de información implicados en la implantación y los específicos de cada uno de ellos, teniendo en cuenta en ambos casos la cobertura geográfica.

#### *12.10.2 Tarea IAS 8.2: Descripción de las Propiedades de cada Servicio*

Para cada tipo de servicio identificado anteriormente se detallan sus propiedades funcionales, estableciendo las características que permiten especificar el funcionamiento del servicio como pueden ser personas que intervienen, acciones que se llevan a cabo, condiciones de activación, etc.

Asimismo, se especifican las propiedades de calidad que constituyen el nivel de servicio, y que permiten valorar la calidad de dicho servicio. Estas propiedades hacen referencia a la eficiencia del sistema (en relación con el tiempo y recursos necesarios), y su fiabilidad y facilidad de uso, entre otros. Se debe determinar cuáles de estas propiedades son cuantificables y establecer, en caso de que lo sean en qué términos deben expresarse, es decir, volumen, capacidad, carga de trabajo, frecuencia, etc., y qué unidades de medida debe utilizarse, indicando todos los supuestos relativos a las condiciones en que se garantiza el nivel de servicio.

#### *12.10.3 Tarea IAS 8.3: Determinación del Acuerdo de Nivel de Servicio*

Una vez que el sistema se encuentra en su entorno de operación y ha sido aceptado se establecen formalmente los tipos de servicios a los que se debe dar respuesta, tanto por operación como por el usuario, mediante la especificación el acuerdo de servicio. En esta especificación se recoge el compromiso adquirido para cada tipo de servicio en términos de

cumplimiento de los objetivos de nivel de servicio, considerando los recursos, plazos, coste, etc.

Se determinan los mecanismos de regulación de los niveles de servicio para el nuevo sistema con el objeto de garantizar la prestación del servicio, tanto en el ámbito de soporte al usuario, como en el de operación.

Se hace una estimación de los recursos humanos y de infraestructura necesaria para prestar el servicio con el nivel de calidad deseado, en función de la cobertura y grado de formalismo de los mecanismos de regulación establecidos. En cuanto a los recursos humanos, es conveniente especificar la cantidad y perfil de las personas requeridas, y su responsabilidad, determinando los niveles de cualificación necesarios. En cuanto a los recursos de infraestructura, se deben valorar, entre otros, la necesidad de software de apoyo.

### ***12.11 Actividad IAS 9: Presentación y Aprobación del Sistema.***

Una vez que se han efectuado las pruebas de implantación y de aceptación, y que se ha fijado el acuerdo de nivel de servicio, el Comité de Dirección debe formalizar la aprobación del sistema. Para esto, se lleva a cabo una presentación general del sistema al Comité de Dirección y se espera la conformación de su aprobación.

#### ***12.11.1 Tarea IAS 9.2: Aprobación del Sistema***

EN ESTA TAREA SE ENGLOBA LA TAREA IAS 9.1: CONVOCATORIA DE LA PRESENTACION DEL SISTEMA

En esta tarea se recopila la información del sistema que se debe entregar al Comité de Dirección (evaluación de las pruebas, acuerdo de nivel de servicio y plan de mantenimiento) y se realiza la convocatoria para la presentación del sistema.

Reunido el Comité de dirección se presenta el sistema según el plan previsto y se aprueba formalmente el sistema.

### ***12.12 Actividad IAS 10: Paso a Producción***

Esta actividad tiene como objetivo establecer el punto de inicio en el que el sistema pasa a producción, se traspassa la responsabilidad al equipo de mantenimiento y se empiezan a dar los servicios establecidos en el acuerdo de nivel de servicio, una vez que el Comité de Dirección ha aprobado el sistema.

Para ello es necesario que, después de haber realizado las pruebas de implantación y de aceptación del sistema, se disponga del entorno de producción perfectamente instalado en cuanto a hardware y software de base, componentes del nuevo sistema y procedimientos manuales y automáticos.

En función del entorno en el que se hayan llevado a cabo las pruebas de implantación y aceptación del sistema, habrá que instalar los componentes del sistema total o parcialmente.

También se tendrá en cuenta la necesidad de migrar todos los datos o una parte de ellos. Una vez que el sistema está en producción, se le notifica al responsable de mantenimiento, al responsable de operación y al Comité de Dirección.

#### *12.12.1    Tarea IAS 10.1: Preparación del Entorno de Producción*

Se analiza qué componentes es necesario incorporar al entorno de producción, de acuerdo a las características y condiciones del entorno en que se hayan llevado a cabo las pruebas y se realiza la instalación de los componentes necesarios. Se valora también, en cuanto a los datos, la necesidad de realizar una nueva carga, una inicialización o una restauración.

Se comprueba que la instalación del sistema es correcta. Por último, se determina la fecha para la activación del sistema y la eliminación del antiguo, si existiera, estableciendo cómo se va a llevar a cabo la transición de uno a otro.

#### *12.12.2    Tarea IAS 10.2: Activación del Sistema en Producción*

Se arranca el nuevo sistema en producción, activando tanto el proceso de Mantenimiento, si se ha determinado en el sistema, como los servicios que se van a prestar.



## 13 Documento Histórico de Proyecto

El objetivo del Documento Histórico de Proyecto es recoger en un solo documento toda la información relevante del proyecto que se ha ido recogiendo en diversos documentos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Con la realización de este documento se tiene información muy relevante que se podrá consultar para realizar otro proyecto de características similares.

Los puntos que se deben cubrir son los siguientes:

### *13.1 Descripción del proyecto*

En este apartado se realiza una descripción general del proyecto que se ha realizado. Esta descripción se puede obtener del Estudio de Viabilidad del Sistema o de la Oferta de Prestación de Servicios que se haya presentado al cliente.

### *13.2 Ejemplos de funcionamiento*

Se detallan en este punto algunos ejemplos de funcionamiento del sistema que faciliten la descripción que se ha realizado en el punto anterior.

### *13.3 Gestión del Proyecto*

En este punto se hace un resumen de los elementos más relevantes de la gestión del proyecto: el aspecto organizativo y la metodología empleada para la gestión.

#### *13.3.1 Organización del Proyecto*

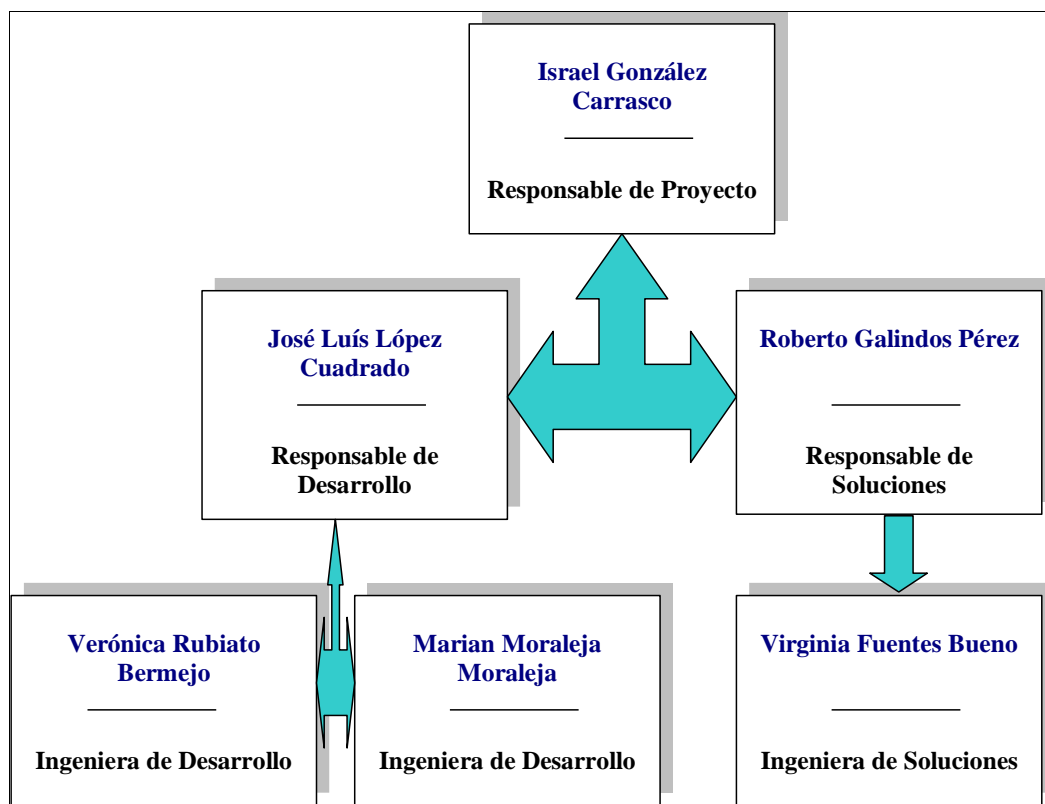
##### 13.3.1.1 Estructura Organizativa

En este epígrafe se detalla el organigrama del proyecto, indicando las personas que han participado en el proyecto, el cargo que ocupan y su perfil.

##### 13.3.1.2 Límites Organizativos y Relación Entre los Participantes

En este apartado se detallan las relaciones jerárquicas entre los miembros del equipo y se delimita su responsabilidad.

Como ejemplo se muestra el gráfico con los límites organizativos identificados por el módulo AYUD.



**Ilustración 38. Límites organizativos**

### ***13.3.2 Métodos Empleados***

#### **13.3.2.1 Tecnologías, equipos y herramientas empleados**

En este epígrafe se especifica el entorno tecnológico sobre el que se ha creado el proyecto, los equipos que se han empleado y las herramientas software con las que se ha desarrollado el proyecto.

### ***13.4 Planificación***

En este apartado se muestra la planificación que se ha seguido durante el proyecto, aportando los diagramas GANTT de cada una de las fases que se han seguido en su desarrollo.



### 13.4.1 Producción Software

#### 13.4.1.1 Estimación Inicial

En este apartado se muestra la estimación de tamaño que se realizó al comienzo del proyecto. Estas estimaciones están recogidas en el documento Estimación de Esfuerzo Inicial.

Como ejemplo se muestra el contenido de este apartado para el módulo AYUD:

Remitimos al Documento de Estimación de Esfuerzo Inicial **(DEEi) [2]** para poder observar todos los cálculos en detalle que se realizaron para obtener los datos que a continuación se detallan:

El presente proyecto se va a realizar utilizando como lenguaje de programación JAVA. Para este lenguaje cada PF equivale a 53 líneas de código fuente, según Casper Jones **[3]**

De igual manera se estima que una persona puede desarrollar 20 PF al mes.

Lenguaje	Instrucciones/PF	Persona/mes
JAVA	53	20 PF

**Tabla 44. Estimación Inicial Instrucciones\PF para el Proyecto**

Estimación del Número de instrucciones:

$$\text{Nº instrucciones} = \text{PFA} * \text{Instrucciones/PFA} = 156,64 * 53 = 8301,92$$

Con esta estimación del número de instrucciones podemos asumir que el presente proyecto es mediano si lo clasificamos atendiendo al número de instrucciones.

#### 13.4.1.2 Estimación Final

En este apartado se muestran la estimación del tamaño que se realizó al final del proyecto. Estas estimaciones están recogidas en el documento Estimación de Esfuerzo Final.





Como ejemplo se muestra el contenido de este apartado para el módulo AYUD:

Remitimos al Documento de Estimación de Esfuerzo Final **(DEEF) [10]** para poder observar todos los cálculos en detalle que se realizaron para obtener los datos que a continuación se detallan:

El presente proyecto se va a realizar utilizando como lenguaje de programación JAVA. Para este lenguaje cada PF equivale a 53 líneas de código fuente, según Casper Jones **[1]**

De igual manera se estima que una persona puede desarrollar 20 PF al mes.

Lenguaje	Instrucciones/PF	Persona/mes
JAVA	53	20 PF

**Tabla 45. Estimación Final Instrucciones\PF para el Proyecto**

Estimación del Número de instrucciones:

$$\text{Nº instrucciones} = \text{PFA} * \text{Instrucciones/PFA} = 266,63 * 53 = 14131,39$$

Con esta estimación del número de instrucciones podemos asumir que el presente proyecto es mediano si lo clasificamos atendiendo al número de instrucciones.

### 13.4.1.3 Datos Reales

En este punto se muestran los datos reales sobre el tamaño del proyecto.

A continuación se muestran los datos reales del módulo AYUD.

El código generado en el presente proyecto es de 13900 líneas de código fuente.

Hay que tener en cuenta que estas líneas de código han sido generadas tanto en el lenguaje de programación JAVA como en JavaScript. También hay que tener en cuenta que se han tenido que configurar y crear las hojas de estilo.

#### 13.4.1.4 Conclusiones

En este punto se muestran las conclusiones a las que se llega a la vista de las estimaciones iniciales y finales del tamaño del software y los datos reales que se han obtenido. En estas conclusiones se analizan las causas de las posibles desviaciones que se hayan observado y se pueden proponer posibles soluciones que hubieran evitado las desviaciones en la previsión.

Este análisis servirá en futuros proyectos como base para realizar los cálculos de estimación y para evitar errores.

Las conclusiones a las que llegó el módulo AYUD son las siguientes:

Como se puede observar entre la estimación de esfuerzo inicial y la estimación de esfuerzo final, existe una desviación considerable, ya que en la primera estimación el equipo del proyecto estimó muy por debajo el esfuerzo que el proyecto iba a suponer. Esto pudo ser debido al hecho de que no se tenía experiencia anterior con el entorno de desarrollo ni tampoco se contaban con suficientes datos para tener una idea de la complejidad del sistema.

A continuación se analiza la desviación producida al estimar el tamaño del producto final (líneas de código) frente al tamaño real del producto construido.

En una primera estimación, en el Documento de Estimación de Esfuerzo Inicial **(DEEi) [2]**, se estimó que el código a realizar sería de:



$N^{\circ} \text{ instrucciones} = \text{PFA} * \text{Instrucciones/PFA} = 156,64 * 53 = 8301,92$

En la estimación del Final, Documento de Estimación de Esfuerzo Final **(DEEf) [10]** se estimó que el número de instrucciones es:

$N^{\circ} \text{ instrucciones} = \text{PFA} * \text{Instrucciones/PFA} = 266,63 * 53 = 14131,39$

$N^{\circ} \text{ instrucciones Reales} = 13900$

Como se puede comprobar en una primera estimación se infravaloró el número de instrucciones que se iban a generar en el presente proyecto. Sin embargo, en el Documento de Estimación de Esfuerzo Final **[10]** se sobrevaloró, coincidiendo casi con el número de instrucciones reales.

Hay que tener en cuenta que el número de instrucciones estimadas solo tenían en cuenta instrucciones realizadas en el lenguaje de programación JAVA, no se tenían en cuenta ni las instrucciones en JavaScript ni las hojas de estilo. Mientras que en las instrucciones reales se tienen en cuenta todas las plataformas que utilizamos.

### 13.4.2 Documentación

En este apartado se detalla la lista de documentos que se han generado durante todo el ciclo de vida del proyecto, y se aportan los datos acerca del esfuerzo que se estimó y el que realmente se realizó para la creación de los documentos.

Es útil detallar para cada uno de los documentos, el número de versión que se alcanzó, pues dará una idea de los errores que se cometieron en su elaboración.

A continuación se muestra la tabla de documentos elaborados por el módulo AYUD, y el esfuerzo realizado para su elaboración en el último informe de seguimiento, que es el que muestra los valores de todo el proyecto en su conjunto.

14. Documento Histórico de Proyecto		Revisión de Métrica Versión 3

Nombre EC	Identificación	Versión
Mapa de Navegación	AYUD_GPI_MNV_v.n.r	v.1.0
Oferta de Prestación de Servicios	AYUD_GPI_OFE_v.n.r	v.1.2
FOLleto de la Empresa	AYUD_GPI_FOL_v.n.r	v.1.1
Plan de Gestión de Calidad	AYUD_GPI_PGCA_v.n.r	v.1.4
Plan de Gestión de Configuración	AYUD_GPI_PGC_v.n.r	v.1.4
Documento de Extensiones y Elementos de Configuración	AYUD_GPI_EEC_v.n.r	v.1.1
...		

**Tabla 46. Documentación generada, nomenclatura y versión**

Las estadísticas detalladas en el Informe de Seguimiento del día 31-05-2004 [9] se muestran en la página siguiente:

14. Documento Histórico de Proyecto		Revisión de Métrica Versión 3

Fase	Datos estimados			Datos reales		
	Tamaño	Esfuerzo	Duración	Tamaño	Esfuerzo	Duración
<b>Diseño del Sistema de Información</b>						
Documento de Diseño del Sistema	106000	230	11	300406	105,58	14
Elaboración del Documento de Implantación del Sistema	10000	6	5	10500	8	7
<b>Gestión del Proyecto, Seguimiento y Control</b>						
Actas de Reunión con el Cliente del 19/05/2004	4000	11	2	3835	20	2
Informe de Seguimiento Quincenal del 18/05/2004 al 31/05/2004	19228	4	1	19515	8	2
<b>Construcción del Sistema de Información</b>						
Elaboración del Documento de Estimación de Esfuerzo Final	11500	12	2	12534	10	6
Elaboración del Documento de Construcción del Sistema	150000	250	10	300000	200	15
<b>Gestión de Planificación Final</b>						
Elaboración del Documento Histórico del Proyecto	15000	11	7	12345	8	4
Auditorias	7000	3	2	8700	4	4

**Tabla 47. Estadísticas Informe Seguimiento 31-05-2004**

### 13.4.3 Esfuerzo Estimado vs Esfuerzo Real

En este apartado se realiza un análisis comparativo del esfuerzo que se estimó al inicio del proyecto con el esfuerzo que se ha realizado realmente, estudiando las causas de las posibles desviaciones si las hubiera. Los datos se obtienen a partir del documento de Estimación de Esfuerzo Inicial y el documento de Estimación de Esfuerzo Final.



A continuación se muestra la comparativa y el análisis realizado por el módulo AYUD.

Remitimos al Documento de Estimación de Esfuerzo Inicial (**DEEi**) [2] para poder observar todos los cálculos en detalle que se realizaron para obtener los datos que a continuación se detallan:

Estimación de Personas/Mes:

$$\text{Personas/mes} = \text{PFA} / \text{PFA/Persona\_mes} = 156,64 / 20 = 7,832$$

Una persona va a tardar 7,832 meses en desarrollar el proyecto.

El tiempo que un trabajador de la empresa va a emplear en el desarrollo del proyecto son 4 horas diarias, obtenemos que en un mes se emplearán 80 horas. Obteniendo un tiempo total de desarrollo del proyecto de:

$$\text{Horas Totales} = 7,832 \text{ meses} * 80 \text{ horas/mes} = 626,56$$

Este tiempo es lo que tardaría una persona en desarrollar el proyecto completo.

Como el equipo de trabajo del proyecto está compuesto por 6 personas, obtenemos:

$$\text{Horas/persona} = 626,56 \text{ horas} / 6 \text{ personas} = 104,42 \text{ horas}$$

En la estimación final **DEEf**[10] los datos obtenidos son los siguientes:

Estimación de Personas/Mes:

$$\text{Personas/mes} = \text{PFA} / \text{PFA/Persona\_mes} = 266,63 / 20 = 13,331$$

Una persona va a tardar 13,331 meses en desarrollar el proyecto.



El tiempo que un trabajador de la empresa va a emplear en el desarrollo del proyecto son 4 horas diarias, obtenemos que en un mes se emplearán 80 horas. Obteniendo un tiempo total de desarrollo del proyecto de:

$$\text{Horas Totales} = 13,331 \text{ meses} * 80 \text{ horas/mes} = 1066,48$$

Este tiempo es lo que tardaría una persona en desarrollar el proyecto completo.

Como el equipo de trabajo del proyecto está compuesto por 6 personas, obtenemos:

$$\text{Horas/persona} = 1066,48 \text{ horas} / 6 \text{ personas} = 177,75 \text{ horas}$$

Los datos reales en cuanto a horas empleadas han sido:

$$\text{Horas Totales Reales} = 1960,16 \text{ Horas}$$

Como el equipo del proyecto está compuesto por 6 personas obtenemos:

$$\text{Horas/persona} = 1960,16 \text{ horas} / 6 \text{ personas} = 326,69 \text{ horas}$$

Comparando estos datos con las estimaciones realizadas durante el proyecto, podemos observar que se han superado las horas estimadas para cada persona en bastantes horas, realizando y teniendo que emplear muchas más horas.

Este error en las estimaciones las podemos atribuir al esfuerzo que han tenido que realizar los recursos humanos del proyecto en la realización de la parte de codificación, que ha sido con mucho la parte más complicada de todo el proyecto y es la que ha consumido más recursos y horas



#### *13.4.4 Recursos Computacionales*

En este apartado se realiza un análisis comparando los recursos que se estimaron al principio del proyecto con los recursos que se han utilizado realmente a lo largo del proyecto. Se pueden utilizar gráficas obtenidas a partir de los Informes de Seguimiento Quincenales.

En las páginas siguientes se muestran los recursos empleados durante la realización del módulo AYUD.



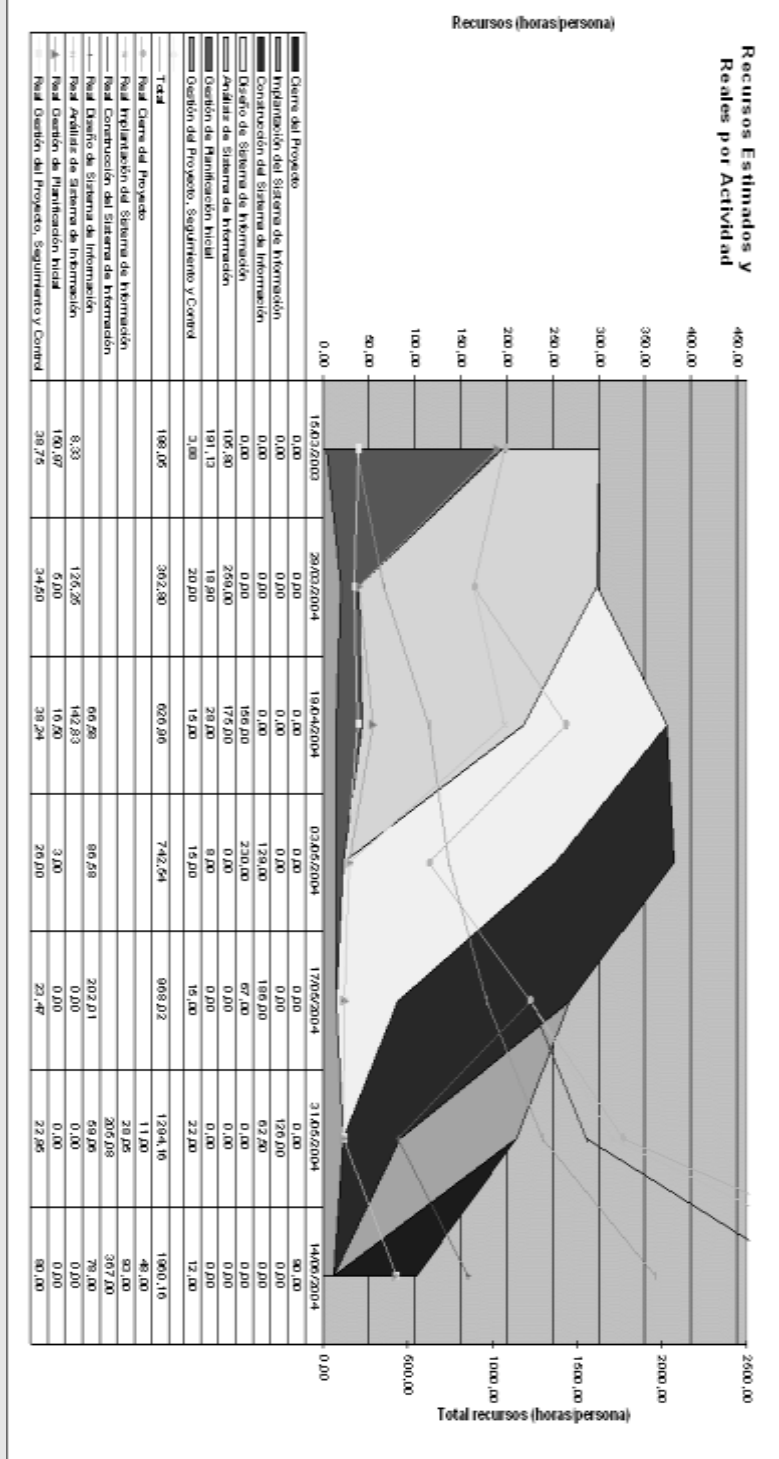


Ilustración 39. Recursos Estimados y Reales por Actividad

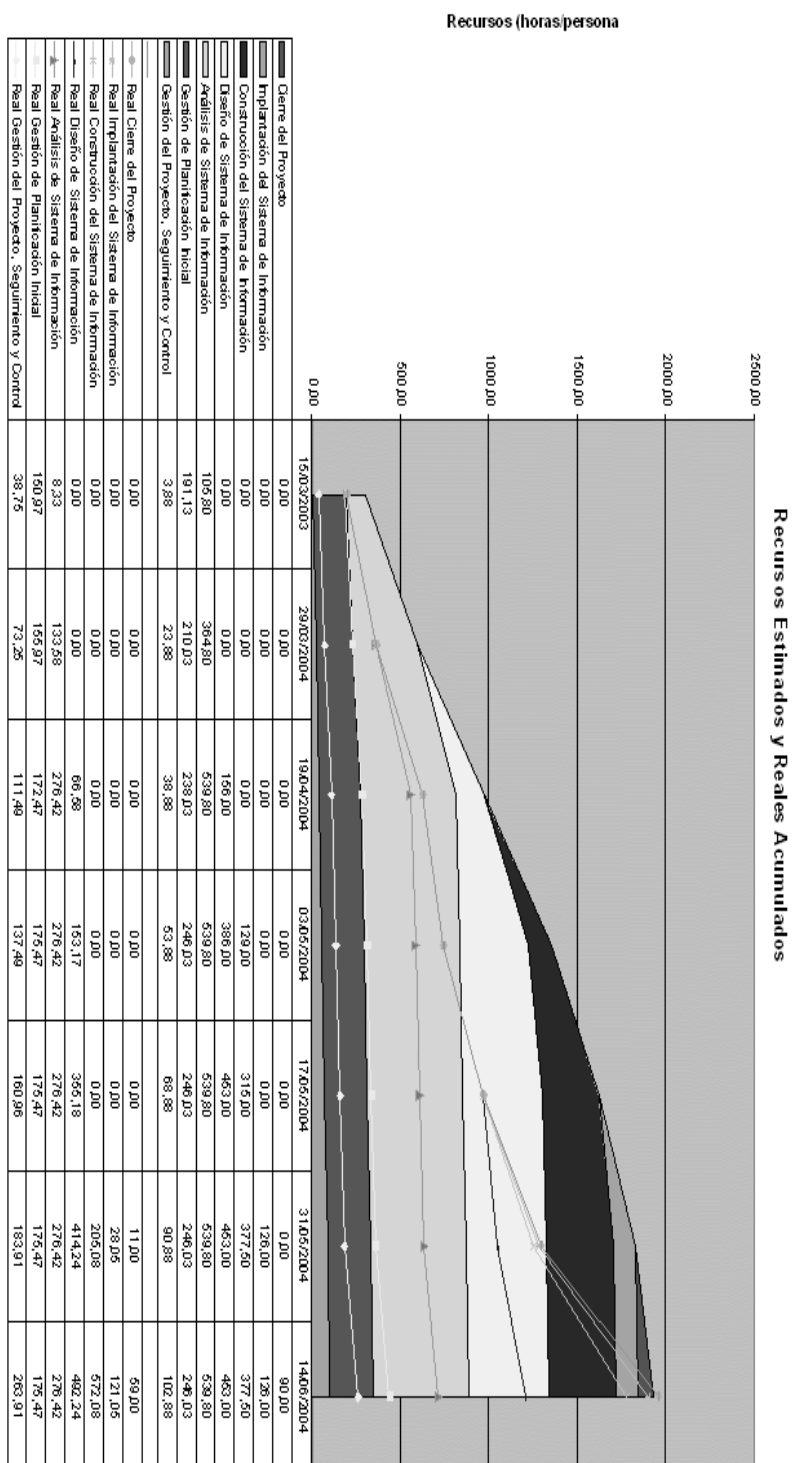


Ilustración 40. Recursos Estimados y Reales Acumulados



### 13.4.5 Análisis de los Factores de Productividad

En este apartado se estudian los datos obtenidos a lo largo del ciclo de vida que indiquen la productividad que ha tenido el proyecto. Ejemplo de los datos que indiquen la productividad son el número de horas que se han empleado realmente en la ejecución del proyecto, el número de correos electrónicos enviados entre los miembros del equipo de trabajo, y otros que puedan identificar la productividad del proyecto.

Como documentación histórica para el proyecto **AYUD** los factores de productividad han sido los siguientes:

- \* Total de caracteres en la documentación: 1.740.257
- \* Horas de trabajo en el proyecto: 1960,16
- \* Número de personas en el equipo: 6 personas.
- \* Caracteres por persona: 290043
- \* Caracteres por persona por hora: 887

Durante el presente proyecto se han trabajado un total de 1960,16 horas, si contamos que han trabajado 6 personas, cada persona ha realizado un total de 327 horas. Con este dato se puede obtener el número de caracteres que cada persona ha realizado de media por hora.

Con respecto a los factores económicos hay que tener en cuenta que al final se han realizado prácticamente las mismas horas de trabajo que estaban planificadas. Se planificaron 2013 horas, y al final se han realizado 1960,16 horas. La diferencia es de 52,84 horas menos realizadas que previstas. Esto supone un desajuste del 2,6%. Teniendo en cuenta que el proyecto ha sido entregado en la fecha prevista, se puede considerar que la planificación del proyecto, tanto en tiempos como en recursos, ha sido un éxito.

El resto de los gastos se han mantenido dentro de los parámetros presupuestados, excepto el Material Fungible, ya que debido a la cantidad de documentos que ha sido preciso

imprimir los costes se han elevado a 380 €, 150€ más de los previstos.

Por lo tanto, tenemos un gasto total de  $(1.960,16 \text{ horas} * 50\text{€/hora}) + 7.000\text{€} + 380\text{€} + 1.600\text{€} = 106.988\text{€}$ .

Los ingresos han sido de 109.480€. Este es el precio final del proyecto que está recogido en la oferta [12] entregada al inicio del proyecto. Debido a que se han cumplido los requisitos de tiempo de entrega y calidad del producto entregado, no se ha producido ninguna penalización económica.

Para el cálculo del beneficio hay que tener en cuenta que los costes tanto por hora como de materiales ya tenían recogido el beneficio. Por lo tanto, al realizar menos horas de trabajo que las previstas para la consecución del proyecto hemos obtenido un doble beneficio. Por un lado, hemos obtenido el beneficio esperado gracias a no excedernos en las horas previstas. Por otro lado, hemos obtenido un beneficio extra debido al haber utilizado finalmente menos horas que las previstas. Este beneficio extra se puede cuantificar en  $52,84 \text{ horas} * 50\text{€/hora} = 2.642\text{€}$ . Ha este beneficio hay que restarle los 150€ de más que nos hemos gastado en material fungible. Es decir, hemos obtenido un beneficio extra de 2.492€.

Un factor que nos ha parecido interesante aportar en la finalización del proyecto es el de el número de mails enviado por los miembros del grupo de proyecto a la lista de distribución del proyecto, este dato agrupado por meses es el siguiente:

Feb	Mar	Apr	May	Jun
<a href="#">278</a>	<a href="#">611</a>	<a href="#">407</a>	<a href="#">334</a>	<a href="#">178</a>

**Tabla 48. Numero de correos electrónicos por mes**



Como se puede observar el mes en el que más mails se intercambiaron fue el mes de Abril. Durante el mes de Junio se han contabilizado menos intercambio de correos, esto es debido primeramente a que el mes de Junio ha tenido menos días laborales, ya que el proyecto se ha tenido que entregar el día 16 de Junio y por otro lado también es debido a que los miembros del grupo han estado en contacto directo, trabajando conjuntamente durante buena parte de los días del mes de Junio.

### ***13.5 Revisión del Aseguramiento de la Calidad***

En esta tarea se resumen las actividades que se han realizado para cumplir con las directrices del Plan de Aseguramiento de Calidad.

La revisión realizada por el módulo AYUD fue la siguiente:

Durante la realización del proyecto AYUD se han realizado todas las revisiones y auditorías previstas en el Plan de Gestión de Calidad [11] del presente proyecto. De esta forma se ha controlado la calidad del producto durante todo el desarrollo. Con esta finalidad el equipo de trabajo de LogicAdvan ha realizado numerosas reuniones informales en las que se ha comprobado que los productos desarrollados cumplían con los criterios de calidad establecidos. En caso contrario se realizaron las acciones correctivas necesarias.

Se han realizado revisiones desde las primeras fases del desarrollo, con el objetivo de detectar los defectos, mientras que las auditorías se han realizado en las fases finales para certificar la conformidad e identificar desviaciones.

\* Revisión del análisis de consistencia: se ha comprobado que los requisitos del sistema de información son consistentes y que cumplen los criterios establecidos en el Plan de Gestión de Calidad [11], y que el equipo de desarrollo es capaz de



satisfacerlos. Igualmente, los productos obtenidos se ajustan a los estándares establecidos en dicho plan.

\* Revisión del Plan de Pruebas: se han revisado los criterios establecidos en el Plan de Gestión de Calidad [11] para la elaboración de pruebas, es decir, métodos para la ejecución de pruebas, criterios de aceptación, actividades de verificación, etc.

\* Revisión de la verificación de la arquitectura del sistema en el diseño: se han validado que todos los productos resultantes del diseño se ajustan a las normas y estándares establecidos por el Plan de Gestión de Calidad [11] y que el diseño de la arquitectura se corresponde con los requisitos especificados en el análisis.

\* Revisión de la especificación técnica del plan de pruebas: se ha validado que el diseño de las pruebas unitarias, de integración y del sistema cumple los criterios establecidos en el Plan de Gestión de Calidad [11] (Revisión del diseño de las pruebas unitarias, de integración y del sistema), así como que en el Plan de Pruebas se han detallado las pruebas de implantación y las de aceptación.

\* Revisión de los requisitos de implantación: se ha validado que los requisitos necesarios relativos a la documentación de usuario se han identificado (Revisión de los requisitos de documentación de usuario). Igualmente se ha comprobado que se han identificado los requisitos de implantación del sistema.

\* Revisión del código de componentes y procedimientos en la construcción: se ha comprobado que el código de los componentes y de los procedimientos de operación y seguridad se ajustan a las especificaciones del proceso del Diseño del Sistema de Información.



\* Revisión de las pruebas unitarias, de integración y del sistema: se han comprobado la realización de las pruebas unitarias, de integración y del sistema de acuerdo a los criterios del Plan de Gestión de Calidad [11].

\* Revisión de los manuales de usuario: se ha comprobado que los manuales de usuario se ajustan a los criterios establecidos y son claros y concisos.

\* Revisión de la formación a usuarios finales: se ha comprobado que se han definido los esquemas de formación a usuarios finales y que se han identificado los distintos perfiles de usuario.

\* Revisión del Plan de Implantación del sistema: se ha comprobado que se ha definido un plan de implantación de acuerdo a la estrategia de implantación establecida en el proceso de Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS). Se ha comprobado además que se ha establecido un plan de trabajo para la implantación.

\* Revisión de las pruebas de implantación del sistema: se ha validado que se han realizado las pruebas de implantación del sistema según los criterios establecidos en el Plan de Gestión de Calidad [11].

\* Revisión del Plan de Mantenimiento del sistema: se ha comprobado que los productos entregados son los acordados y que se ha formalizado un Plan de Mantenimiento para el sistema de información.

\* Auditoría Física: se ha comprobado que el software y su documentación son consistentes internamente y están listos para su entrega.

\* Auditoría Funcional: se ha comprobado que todos los requisitos definidos en la ERS, han sido satisfechos.



### ***13.6 Conclusiones Finales***

En este apartado se describen las conclusiones finales a las que se llega tras la redacción del documento sobre los resultados obtenidos. Se describe si se han cumplido o no los objetivos, analizando las causas, así como el éxito o fracaso de las estimaciones realizadas.

Se muestran a continuación las conclusiones del módulo AYUD.

En este documento se ha realizado un repaso de todos los parámetros significativos del proyecto desarrollado. También se han comparado estos parámetros con los planificados originalmente.

El objetivo es tener un documento de referencia fácilmente consultable y reutilizable para otros proyectos. La experiencia acumulada tras la realización de este proyecto es enorme, y será de gran utilidad cuando se pretenda abordar la realización de otros proyectos.

Las conclusiones que podemos obtener tras la realización del presente proyecto son positivas. Los objetivos principales se han cumplido. El proyecto se ha entregado en la fecha prevista en un principio, aunque la planificación inicial ha sufrido cambios. En concreto, las fases iniciales se han expandido más en el tiempo, y ha sido preciso recortar el tiempo invertido en la fase de codificación. Esta reducción del tiempo de codificación sin influir en la calidad final del producto ha sido posible gracias a una aplicación exhaustiva de la metodología Métrica[1] y a la realización de un análisis y diseño detallado. Los costes del proyecto se han mantenido dentro de los márgenes aceptables. De hecho, se ha producido un pequeño beneficio extra.

La realización del proyecto ha ido marcada por la barrera tecnológica que implica el hecho de no tener experiencia previa en la arquitectura tecnológica utilizada. Esta





arquitectura ha venido impuesta por el cliente, y no ha sido valorada en toda su complejidad al inicio del proyecto. Esto ha implicado una importante pérdida de tiempos y recursos utilizados para aprender a trabajar en el entorno tecnológico.

También hay que reseñar la falta de experiencia en la metodología de desarrollo utilizada; Métrica[1]. En numerosas ocasiones han surgido problemas derivados de errores de interpretación de la documentación. Esto ha implicado retrasos en la realización del proyecto y a la creación en ocasiones de documentos erróneos. Además, Métrica se ha personificado como una metodología un tanto pesada y que genera numerosa documentación.

También ha sido un handicap la integración del proyecto con los otros proyectos paralelos que se han estado realizando por otros equipos de trabajo para construir el portal. El problema en muchas ocasiones ha radicado en no existir la figura de un jefe de proyecto global que coordinase las reuniones horizontales y que tuviese la capacidad de tomar decisiones de compromiso ante posiciones enfrentadas de diversos grupos.

Resumiendo, se puede considerar que el proyecto ha cumplido todos los objetivos inicialmente planteados, pese a la existencia de impedimentos y a la falta de experiencia en la utilización de una metodología de desarrollo como Métrica [1]



## 14 Bibliografía.

- Metrica. Versión 3. Volumen 1.  
Ministerio de Administraciones Públicas. [MAP 1]
- Metrica Versión 3. Volumen 2.  
Ministerio de Administraciones Públicas. [MAP 2]
- Metrica 3. Versión 3. Volumen 3.  
Ministerio de Administraciones Públicas. [MAP 3]
- CUEVAS AGUSTÍN, Gonzalo. Gestión del Proceso Software.  
Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. [CUEVAS 2002].
- BRAUDE, Eric J. SOFTWARE ENGINEERING An Object-Oriented Perspective.  
John Wiley & Sons, INC. [BRAUDE 2001]
- RUMBAUGH, James. Modelado y Diseño Orientado a Objetos.  
Blaha Michael, William Premerlani, Eddy Frederick, Lorensen William.  
Prentice Hall, 1996. [RUMBAUGH 1996]
- JACOBSON, BOOCH, RUMBAUGH. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.  
Addison Wesley. [JACOBSON 2000].
- PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del Software. Un Enfoque práctico.  
Adaptado por Darle Ince. Mc Graw Hill. Quinta Edición. 2002 [PRESSMAN 2002]
- A guide to the project management body of knowledge : (PMBOK guide)  
Project Management Institute, 2000 [PMBOK 2000]
- Capability Maturity Model® Integration (CMMI<sup>SM</sup>), Version 1.1  
Software Engineering Institute, 2002 [CMMI 2002]
- MONTENEGRO, Marilú y GARCÍA, Ángel. Estado de Un Proyecto Informático Mediante la Gestión de Indicadores.  
Informe Técnico. Universidad Carlos III, 2004 [MONTENEGRO 2004].
- RUMBAUGH, James. El Lenguaje Unificado de Modelado.  
Addison Websley, 2000. [RUMBAUGH 2000]



- <http://www.lcc.uma.es/~gisum/arquitectura/as-arquitectura-es.html> [GISUM]
- <http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/index.html> [COCOMO]
- <http://personales.com/venezuela/merida/gepsea/contingencias.htm>

Grupo de Estudios Prospectivos. Sociedad Economía y Ambiente. Venezuela.

[CONTINGENCIA 2002]

- <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML>
- <http://www.monografias.com/trabajos14/disenio-sistemas/disenio-sistemas.shtml>