

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA VÍA WEB PARA PROCESOS DE  
APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA, ORIENTADO A LA  
EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA EN EL ÁREA DE  
INFORMÁTICA BÁSICA**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**MARÍA EUGENIA VINCES IBARRA**

mariaeugenia433@hotmail.com

**WASHINGTON DAVID CAMPAÑA NOBOA**

davidwdcn24@gmail.com

**DIRECTOR: ING. BOLÍVAR PALÁN**

bolivar.palan@epn.edu.ec

**Quito, Septiembre 2014**

## DECLARACIÓN

Nosotros, María Eugenia Vincés Ibarra y Washington David Campaña Noboa, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**María Eugenia Vincés Ibarra**

---

**Washington David Campaña  
Noboa**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por María Eugenia Vences Ibarra y Washington David Campaña Noboa, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Bolívar Palán**

**DIRECTOR DE PROYECTO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.2. UTILIZACIÓN DEL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA.....	10
1.2.1. MODELOS EDUCATIVOS.....	10
1.2.2. MODELO CONSTRUCTIVISTA Y LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA..	19
1.3. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	22
1.3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO WEB ...	23
1.3.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB.....	30
1.3.3. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	39
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	44
1.4.1. PLATAFORMAS DE DESARROLLO.....	44
1.4.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	45
1.4.3. PATRÓN DE ARQUITECTURA MVC (MODELO-VISTA-CONTROLADOR).....	47
1.4.4. MAGICUWE.....	49
<b>2. ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS</b> .....	<b>51</b>
2.1. ANÁLISIS DE USUARIOS, ELEMENTOS DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA Y REQUISITOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA.....	51
2.1.1. ANÁLISIS DE USUARIOS.....	51
2.1.2. ELEMENTOS DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA.....	54
2.1.3. REQUISITOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA.....	54
2.2. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	55
2.2.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	55
2.2.2. INGENIERÍA DE REQUISITOS.....	68
<b>3. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS</b> .....	<b>135</b>
3.1. DISEÑO DEL SISTEMA.....	135
3.1.1. MODELO DE ANÁLISIS.....	135
3.1.2. MODELOS DE DISEÑO.....	159
3.2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	162
3.2.1. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	162
3.2.2. CREACIÓN DEL PROYECTO WEB MVC.....	169
3.2.3. ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS DEL SISTEMA.....	173
3.2.4. IMPLEMENTACIÓN DE UN CASO DE USO.....	176
3.3. PRUEBAS DEL SISTEMA.....	196
3.3.1. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD.....	197
3.4. CONTROL DE CALIDAD.....	212

3.4.1. ESTABLECIMIENTO DE LA EVALUACIÓN .....	212
3.4.2. MODELO DE CALIDAD Y PUNTUACIÓN .....	213
3.4.3. EJECUTAR LA EVALUACIÓN .....	217
3.4.4. RESULTADOS.....	224
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>228</b>
4.1. CONCLUSIONES.....	228
4.2. RECOMENDACIONES .....	230
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>232</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>234</b>
ANEXO 1: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO.....	234
ANEXO 2: CASOS DE PRUEBA .....	234
ANEXO 3: EJECUCIÓN DE CASOS DE PRUEBA.....	234
ANEXO 4: ENCUESTAS REALIZADAS.....	234

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1. TIPOLOGÍA DE DOCENTES.....	6
TABLA 1.2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA.....	7
TABLA 1.3. APLICACIONES REPRESENTATIVAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO HERRAMIENTAS DEL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA.....	16
TABLA 1.4. CUADRO COMPARATIVO MODELOS EDUCATIVOS Y EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA.....	20
TABLA 1.5. TIPOS DE APLICACIONES WEB.....	23
TABLA 1.6. MODELOS REQUERIDOS POR TIPO DE APLICACIÓN.....	26
TABLA 1.7. CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB.....	40
TABLA 1.8. CUESTIONARIO PARA SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO WEB.....	42
TABLA 1.9. PUNTAJE OBTENIDO PARA LA SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	43
TABLA 2.1. USUARIOS DEL SISTEMA.....	52
TABLA 2.2. ACRÓNIMOS UTILIZADOS EN LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE IEEE.....	57
TABLA 2.3. CARACTERÍSTICAS DE USUARIOS.....	62
TABLA 2.4. DETALLE DEL CASO DE USO: AUTENTICAR ACCESO APLICACIÓN (CU01).....	72
TABLA 2.5. DETALLE DEL CASO DE USO: GESTIONAR ATRIBUTOS DINÁMICOS (CU02).....	75
TABLA 2.6. DETALLE DEL CASO DE USO: GESTIONAR TABLAS REFERENCIALES (CU03).....	78
TABLA 2.7. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR PERMISOS POR PERFIL (CU04).....	84
TABLA 2.8. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR ATRIBUTOS POR PERFIL (CU05).....	90
TABLA 2.9. DETALLE DE CASO DE USO: GESTIONAR USUARIOS (CU06).....	94
TABLA 2.10. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR PERFILES USUARIO (CU07).....	100
TABLA 2.11. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR CURSOS POR ESTUDIANTE (CU08).....	104
TABLA 2.12. DETALLE DE CASO DE USO: GESTIONAR ESPECIALIDADES (CU09).....	108
TABLA 2.13. DETALLE DE CASO DE USO: GESTIONAR CURSOS (CU10).....	113
TABLA 2.14. DETALLE DE CASO DE USO: GESTIONAR PROMOCIONES (CU11).....	117
TABLA 2.15. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR PERIODOS POR PROMOCIÓN (CU12).....	121
TABLA 2.16. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR CURSOS POR PROMOCIÓN (CU13).....	126
TABLA 2.17. DETALLE DE CASO DE USO: DEFINIR PARALELOS POR CURSO PROMOCIÓN (CU14).....	130
TABLA 3.1. DETALLE DE ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS DE LA APLICACIÓN.....	174
TABLA 3.2. FORMATO DE ESPECIFICACIÓN DE CASO DE PRUEBA.....	199
TABLA 3.3. CASO DE PRUEBA: INGRESO AL SISTEMA CON UN USUARIO REGISTRADO.....	199
TABLA 3.4. CASO DE PRUEBA: INGRESO AL SISTEMA CON UN USUARIO NO REGISTRADO.....	201
TABLA 3.5. CASO DE PRUEBA: INGRESO AL SISTEMA CON UN USUARIO INACTIVO.....	201
TABLA 3.6. CASO DE PRUEBA: INGRESO AL SISTEMA CON PERFIL NO ASIGNADO AL USUARIO.....	202
TABLA 3.7 RESULTADO DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS.....	209
TABLA 3.8 CARACTERÍSTICA Y PESO PARA EL MODELO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SISTEMA SecWeb.....	213
TABLA 3.9 MÉTRICAS Y SUBCARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE CALIDAD.....	214
TABLA 3.10 CRITERIOS PARA VALORACIÓN DE LAS MÉTRICAS.....	217

TABLA 3.11 CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	219
TABLA 3.12 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SISTEMA .....	225

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.1. MODELO EDUCATIVO TRADICIONAL.....	11
GRÁFICO 1.2. MODELO EDUCATIVO CONSTRUCTIVISTA.....	13
GRÁFICO 1.3. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO EDUCATIVO CONSTRUCTIVISTA.....	14
GRÁFICO 1.4. PROCESO DEL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA.....	16
GRÁFICO 2.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE AUTENTICACIÓN.....	68
GRÁFICO 2.2. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE REPORTES.....	68
GRÁFICO 2.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE CONFIGURACIÓN.....	69
GRÁFICO 2.4. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE CONFIGURACIÓN ACADÉMICA.....	70
GRÁFICO 2.5. DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE RECURSOS ACADÉMICOS.....	71
GRÁFICO 3.1. CLASE USUARIOS.....	136
GRÁFICO 3.2. ATRIBUTOS DE LA CLASE USUARIOS.....	136
GRÁFICO 3.3. OPERACIONES DE LA CLASE USUARIOS.....	136
GRÁFICO 3.4. OPERACIONES POR PUNTOS DE EXTENSIÓN DE LA CLASE USUARIOS.....	137
GRÁFICO 3.5. RELACIÓN DE LA CLASE USUARIOS.....	137
GRÁFICO 3.6. MODELO DE CONTENIDO (PARTE 1).....	138
GRÁFICO 3.7. MODELO DE CONTENIDO (PARTE 2).....	139
GRÁFICO 3.8. MODELO DE CONTENIDO (PARTE 3).....	140
GRÁFICO 3.9. MODELO DE CONTENIDO (PARTE 4).....	141
GRÁFICO 3.10. CLASES RELEVANTES PARA DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN.....	142
GRÁFICO 3.11. ELIMINACIÓN MULTIPLICIDAD.....	142
GRÁFICO 3.12. AÑADIR DIRECCIÓN EN LAS ASOCIACIONES.....	143
GRÁFICO 3.13. ADICIÓN DE ÍNDICE DE PERFILES.....	143
GRÁFICO 3.14. CREACIÓN DE MENÚ EN NODO CON DOS LINKS DE SALIDA.....	143
GRÁFICO 3.15. ADICIÓN DE NODOS DE PROCESO.....	144
GRÁFICO 3.16. DEFINICIÓN DEL PUNTO DE ENTRADA AL SISTEMA.....	145
GRÁFICO 3.17. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN GENERAL.....	146
GRÁFICO 3.18. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN (PARTE 1).....	146
GRÁFICO 3.19. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN (PARTE 2).....	147
GRÁFICO 3.20. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN (PARTE 3).....	147
GRÁFICO 3.21. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN (PARTE 4).....	148
GRÁFICO 3.22. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN (PARTE 5).....	148
GRÁFICO 3.23. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN ACADÉMICA (PARTE 1).....	149
GRÁFICO 3.24. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN ACADÉMICA (PARTE 2).....	150
GRÁFICO 3.25. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN ACADÉMICA (PARTE 3).....	151
GRÁFICO 3.26. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - CONFIGURACIÓN ACADÉMICA (PARTE 4).....	152
GRÁFICO 3.27. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - RECURSOS ACADÉMICOS (PARTE 1).....	152
GRÁFICO 3.28. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - RECURSOS ACADÉMICOS (PARTE 2).....	153
GRÁFICO 3.29. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN - REPORTES.....	153



GRÁFICO 3.30. PANTALLA DE LOGIN.....	154
GRÁFICO 3.31. PANTALLA PRINCIPAL.....	155
GRÁFICO 3.32. GESTIONES GENERALES.....	155
GRÁFICO 3.33. MENSAJES DE AVISO, CONFIRMACIÓN Y ERROR.....	156
GRÁFICO 3.34. FORMULARIO DE CREACIÓN/ EDICIÓN DE REGISTROS.....	156
GRÁFICO 3.35. GESTIÓN DE JERARQUÍAS.....	157
GRÁFICO 3.36. FORMULARIO DE CREACIÓN/EDICIÓN JERARQUÍAS.....	157
GRÁFICO 3.37. MENSAJES DE VALIDACIÓN/ERROR.....	158
GRÁFICO 3.38. OPCIÓN PARA MOSTRAR UN ARCHIVO DE MATERIAL DE APOYO O TAREAS.....	158
GRÁFICO 3.39. OPCIÓN PARA CALIFICAR TAREAS.....	159
GRÁFICO 3.40. PANTALLA PARA LA SALA DE CHAT.....	159
GRÁFICO 3.41. ARQUITECTURA Y DESPLIEGUE DEL SISTEMA.....	161
GRÁFICO 3.42. MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS (PARTE 1).....	163
GRÁFICO 3.43. MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS (PARTE 2).....	164
GRÁFICO 3.44. MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS (PARTE 3).....	165
GRÁFICO 3.45. MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS (PARTE 4).....	166
GRÁFICO 3.46. MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS (PARTE 5).....	167
GRÁFICO 3.47. MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS (PARTE 6).....	168
GRÁFICO 3.48. DIRECTORIOS DE LA SOLUCIÓN.....	170
GRÁFICO 3.49. EXTENSIONES INSTALADAS EN VISUAL STUDIO 2012.....	171
GRÁFICO 3.50. CONVERTIR EN APLICACIÓN TELERIK.....	171
GRÁFICO 3.51. SELECCIÓN VERSIÓN TELERIK.....	172
GRÁFICO 3.52. SELECCIÓN DE ESTILO.....	172
GRÁFICO 3.53. SUBDIRECTORIOS DE CONTROLES TELERIK.....	173
GRÁFICO 3.54. ESTRUCTURA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA SECWEB.....	174
GRÁFICO 3.55. AGREGAR EDMX.....	177
GRÁFICO 3.56. SELECCIÓN DE ELEMENTO.....	177
GRÁFICO 3.57. SELECCIÓN DE GENERACIÓN DE MODELO DESDE BASE DE DATOS.....	178
GRÁFICO 3.58. CREAR NUEVA CONEXIÓN DE BASE DE DATOS.....	178
GRÁFICO 3.59. DATOS DE LA CONEXIÓN DE BASE DE DATOS.....	179
GRÁFICO 3.60. DEFINICIÓN DEL NOMBRE DE LA CADENA DE CONEXIÓN CON LA BASE DE DATOS.....	179
GRÁFICO 3.61. SELECCIÓN DE ENTIDADES PARA EL EDMX.....	180
GRÁFICO 3.62. ENTIDADES INCLUIDAS EN EL PROYECTO.....	180
GRÁFICO 3.63. CREAR CLASE DESIGNER.....	181
GRÁFICO 3.64. INGRESAR NOMBRE DE LA CLASE.....	181
GRÁFICO 3.65. EDITOR DE CÓDIGO DE LA CLASE ATRIBUTOSMODELS.....	182
GRÁFICO 3.66. CÓDIGO DE LA CLASE ATRIBUTOSMODELS.....	182
GRÁFICO 3.67. CREACIÓN DE CLASE ATRIBUTOS PARA ACCESO A DATOS.....	183
GRÁFICO 3.68. CÓDIGO PARA CONSULTA Y BÚSQUEDA DE ATRIBUTOS.....	184
GRÁFICO 3.69. CÓDIGO PARA CREACIÓN DE ATRIBUTOS.....	184

GRÁFICO 3.70. CÓDIGO PARA ACTUALIZACIÓN DE ATRIBUTOS.....	185
GRÁFICO 3.71. CÓDIGO PARA ELIMINACIÓN DE ATRIBUTOS.....	185
GRÁFICO 3.72. AGREGAR NUEVO CONTROLADOR.....	186
GRÁFICO 3.73. VENTANA PARA INGRESO DE NOMBRE DEL CONTROLADOR.....	187
GRÁFICO 3.74. CÓDIGO DE CARGA DE LA VISTA DE ATRIBUTOS.....	187
GRÁFICO 3.75. CÓDIGO QUE CARGA LA GRILLA DE ATRIBUTOS.....	187
GRÁFICO 3.76. CÓDIGO PARA INSERTAR ATRIBUTO.....	188
GRÁFICO 3.77. CÓDIGO PARA LA EDICIÓN DE UN ATRIBUTO.....	188
GRÁFICO 3.78. CÓDIGO PARA ELIMINACIÓN DE ATRIBUTO.....	188
GRÁFICO 3.79. OPCIÓN PARA CREACIÓN DE LA VISTA DE ATRIBUTOS.....	189
GRÁFICO 3.80. VENTANA DE CREACIÓN DE VISTA DE ATRIBUTOS.....	190
GRÁFICO 3.81. DIRECTORIO Y VISTA PARA LA GESTIÓN DE ATRIBUTOS.....	190
GRÁFICO 3.82. CÓDIGO PARA AÑADIR LA BARRA DE MENÚ DE LA GESTIÓN DE ATRIBUTOS.....	191
GRÁFICO 3.83. CÓDIGO PARA CREAR LA GRILLA DE ATRIBUTOS.....	192
GRÁFICO 3.84. CÓDIGO DE FUNCIONALIDAD DE BOTONES Y EVENTOS DE LA GRILLA (PARTE 1).....	192
GRÁFICO 3.85. CÓDIGO DE FUNCIONALIDAD DE BOTONES Y EVENTOS DE LA GRILLA (PARTE 2).....	193
GRÁFICO 3.86. CÓDIGO DE FUNCIONALIDAD DE BOTONES Y EVENTOS DE LA GRILLA (PARTE 3).....	193
GRÁFICO 3.87. CÓDIGO DE FUNCIONALIDAD DE BOTONES Y EVENTOS DE LA GRILLA (PARTE 4).....	194
GRÁFICO 3.88. VISTA PLANTILLA PARA VENTANA DE CREACIÓN.....	194
GRÁFICO 3.89. CÓDIGO DE LA PLANTILLA DE CREACIÓN/ EDICIÓN DE ATRIBUTOS.....	195
GRÁFICO 3.90. DEPURACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	196
GRÁFICO 3.91. VISUALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE ATRIBUTOS.....	196
GRÁFICO 3.92. PÁGINA INICIAL PARA INGRESAR DATOS DE USUARIO.....	203
GRÁFICO 3.93. DATOS DEL USUARIO DCAMPANA (PERFIL ADMINISTRADOR).....	204
GRÁFICO 3.94. PÁGINA PRINCIPAL CON LAS OPCIONES QUE TIENE EL PERFIL ADMINISTRADOR.....	204
GRÁFICO 3.95. PÁGINA INICIAL PARA INGRESAR DATOS DE USUARIO.....	205
GRÁFICO 3.96. INGRESO DE DATOS DE PRUEBA.....	205
GRÁFICO 3.97. VERIFICACIÓN DE ACCESO NO EXITOSO AL SISTEMA.....	206
GRÁFICO 3.98. PÁGINA INICIAL PARA INGRESAR DATOS DE USUARIO.....	206
GRÁFICO 3.99. INGRESO DE DATOS DE PRUEBA.....	207
GRÁFICO 3.100. VERIFICACIÓN DE ACCESO NO EXITOSO AL SISTEMA.....	207
GRÁFICO 3.101. PÁGINA INICIAL PARA INGRESAR DATOS DE USUARIO.....	208
GRÁFICO 3.102. INGRESO DE DATOS DE PRUEBA.....	208
GRÁFICO 3.103. VERIFICACIÓN DE ACCESO NO EXITOSO AL SISTEMA.....	209
GRÁFICO 3.104 NIVELES DE PUNTUACIÓN PARA LAS MÉTRICAS.....	216
GRÁFICO 3.105. EVALUACIÓN MÉTRICA CAPACIDAD DE AUDITORÍA DE ACCESO.....	221
GRÁFICO 3.106. EVALUACIÓN DE UTILIZACIÓN DE CPU.....	223
GRÁFICO 3.107. EVALUACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MEMORIA.....	223
GRÁFICO 3.110 PORCENTAJE POR CARACTERÍSTICA DE CALIDAD.....	224
GRÁFICO 3.111 CALIDAD TOTAL OBTENIDA DEL SISTEMA.....	227

GRÁFICO 3.112 NIVEL DE PUNTUACIÓN Y GRADO DE SATISFACCIÓN OBTENIDO.....227

## RESUMEN

Las instituciones educativas que ofrecen la modalidad a distancia, dan una nueva oportunidad para todas las personas que, por diferentes dificultades, no pueden culminar sus estudios en medios educativos regulares.

Los problemas que presenta la educación a distancia han influido en que no exista un verdadero aprendizaje que ayude a crecer intelectualmente a los estudiantes, este proceso puede ser mejorado con el uso del modelo educativo Constructivista.

El modelo educativo Constructivista propone que en el proceso de aprendizaje, el estudiante debe participar de forma activa para construir su propio conocimiento, guiado por un tutor cuya función es enseñar cómo aprender, no de transferir información; y, ayudar a construir el conocimiento a partir de conceptos generales con la ayuda de fuentes primarias que faciliten el aprendizaje. Adicionalmente, el tutor debe evaluar los conocimientos obtenidos por los estudiantes y brindar retroalimentación durante todo el proceso.

El uso de las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivista, dan a los estudiantes la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje, convirtiendo un aula tradicional en un nuevo espacio en donde disponen de actividades innovadoras y colaborativas que facilitan el aprendizaje, al mismo tiempo que permiten afianzar lo aprendido, dando como resultado que el alumno sea capaz de construir su conocimiento con el profesor como una guía, estando presente cuando tenga dudas o surja algún problema.

El presente proyecto de titulación se enfoca en el desarrollo de una aplicación Web, cuyo objetivo principal es ser una herramienta de apoyo que facilite el proceso de aprendizaje de los estudiantes en la educación secundaria a distancia, basado en el Modelo Educativo Constructivista.

## INTRODUCCIÓN

En el Capítulo I se desarrolla una introducción al problema que quiere solventar el desarrollo del presente proyecto de titulación con el estudio de la educación a distancia, el estudio del Modelo Educativo Constructivista y el estudio de las herramientas tecnológicas que ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje. Por otro lado también se realiza un estudio de las características que debe tener una aplicación Web y con ellas poder realizar una breve selección de la metodología de desarrollo de software que cumpla dichas características. También se realiza un breve detalle de la metodología de desarrollo, de las herramientas de desarrollo y del patrón de arquitectura seleccionados para realizar este proyecto de titulación.

En el Capítulo II se realiza un análisis de los usuarios y requerimientos que debe tener la aplicación que va a ser desarrollada, mismos que salieron del análisis que se realizó en el capítulo I; la especificación de requerimientos está realizado mediante el estándar de la IEEE 830, que permite determinar los requerimientos a nivel de sistema como a nivel de software. Adicionalmente se realiza los diagramas de Casos de Uso y una descripción textual de los mismos.

En el Capítulo III se hace el diseño, la implementación y las pruebas; también se agrega la parte del control de calidad, que es lo que en realidad permite determinar que el sistema cumple con todas las expectativas tanto del usuario como de los requerimientos.

En el Capítulo IV se hacen las conclusiones y requerimientos del proyecto visualizando todos los resultados que se ha obtenido a través del todo el trabajo.

## CAPITULO I

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el desarrollo del presente sistema Web, es indispensable explicar el contexto actual de la Educación a Distancia en el Ecuador, el modelo constructivista y las implicaciones que tiene este modelo con la tecnología. De este modo, se conseguirá una visión veraz sobre el alcance práctico de las acciones que se debe emplear para lograr exitosamente los objetivos propuestos.

#### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

##### 1.1.1. ANTECEDENTES

“Desde varias décadas, las principales fuerzas productivas de la sociedad las constituyen la ciencia y la tecnología. Para el quehacer científico, resulta imprescindible aprender y actualizarse regularmente en cada rama del conocimiento. Se requiere entonces de información y de un aprendizaje continuo. Los tiempos modernos apuntan hacia una globalización del aprendizaje que garantice su adecuada capacitación para enfrentar los crecientes problemas económicos, productivos y sociales” [1]

A continuación se revisa la Educación a Distancia; los objetivos establecidos en la Constitución Política del Ecuador, problemas, componentes y ventajas de la educación a distancia.

##### 1.1.1.1. Educación a Distancia

La definición de Educación establecida en el Artículo 26 de la Constitución Política de la República del Ecuador del 2008, indica: *“La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen*

*vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.”*

Según el Art. 26 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, considera que: La Educación a Distancia: *“Es la que propone un proceso autónomo de aprendizaje de los estudiantes para el cumplimiento del currículum nacional, sin la asistencia presencial a clases y con el apoyo de un tutor o guía, y con instrumentos pedagógicos de apoyo, a través de cualquier medio de comunicación.*

*La modalidad a distancia se oferta para personas mayores de edad y, únicamente en aquellos Circuitos donde no existiere cobertura pública presencial o semipresencial, para estudiantes de quince años de edad en adelante.*

*La modalidad de educación a distancia debe cumplir con los mismos estándares y exigencia académica de la educación presencial. Para la promoción de un grado o curso al siguiente, y para la obtención de certificados y títulos, los estudiantes que se educan mediante esta modalidad deben certificar haber adquirido los aprendizajes mínimos requeridos del grado o curso en un examen nacional estandarizado, según la normativa que para el efecto emita el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.”*

### ***Objetivos de la Educación a Distancia***

Los objetivos contemplados en el Artículo 20 reformado del Reglamento General de la Ley de Educación son:

- Dar oportunidad de formación a quienes no ingresen a los niveles de educación regular o no los concluyen y favorece la vinculación con éstos, en el momento adecuado.
- Capacitar al joven y al adulto para el trabajo, a fin de que mejoren sus condiciones de vida y se constituyan en un factor decisivo para la producción de acuerdo con las necesidades del país.

- Impulsar formas de educación popular dentro de los proyectos de salud, vivienda, producción, promoción social y desarrollo integral de la comunidad.
- Promover la organización y la participación consciente, activa y creadora de los sectores populares en el proceso educativo.
- Desarrollar los valores culturales comunitarios para que se traduzca en elementos curriculares del hecho educativo en su conjunto.

Los objetivos contemplados en el Artículo 22 reformado del Reglamento General de la Ley de Educación son:

- Ofrecer permanentemente oportunidades de capacitación en y para el trabajo, mejoramiento y actualización educativa, científica, cultural, profesional o tecnológica, como respuesta a las demandas del desarrollo socio-económico del país.

En el Acuerdo Ministerial Nro. 237 del Ministerio de Educación, que tiene como objetivo establecer las normas de organización y funcionamiento de la modalidad de educación a distancia o teleducación, dirigida a la población adulta; establece como objetivos de la modalidad de educación a distancia, los siguientes:

- Ofrecer permanentes oportunidades de formación a quienes opten por esta modalidad.
- Formar, promocionar e integrar a las personas como elementos activos de su propio desarrollo, introduciéndoles al mundo cambiante y competitivo de la realidad social.
- Ofrecer una formación integral en los campos: cognitivo, procedimental y actitudinal.
- Incorporar a los medios de difusión masiva del país en beneficio de la teleducación nacional.
- Comprometer a los participantes en procesos de desarrollo, a fin de que mejoren sus condiciones de vida y contribuyan al progreso socio-económico del país.



### *Características*

Entre las características que tiene la Educación a Distancia, se menciona las siguientes:

- No exige, para el aprendizaje, un lugar ni un tiempo específico para los estudiantes; es decir que el estudiante puede auto educarse en cualquier parte y en el tiempo que dispone.
- Es accesible para amplios sectores de la población.
- El principal esfuerzo de la Educación a Distancia está dirigido a organizar situaciones de auto-aprendizaje centradas en los intereses de los participantes.
- El material didáctico es imprescindible.
- La presencia del profesor no es necesaria, y la función de éste se altera al convertirse en tutor u orientador.
- Existe la influencia de una organización educativa de apoyo, que se ocupa de la evaluación del estudiante.
- El eje central es el alumno; todos los medios, recursos y demás elementos tecnológicos y estructurales están en función de éste, y deben posibilitarle y potenciar su auto-aprendizaje.
- Un principio básico de la Educación a Distancia que permite y facilita la auto instrucción es la retroalimentación del alumno, que viene dada a través del material didáctico y del apoyo tutorial.

#### **1.1.1.2. Problemas en la Educación a Distancia**

Los problemas en la Educación a Distancia están basados por un lado con temas académicos en los cuales presentan una deficiencia de una tutoría sistemática en la que el tutor realice comentarios a la labor del estudiante que le permita elevar su rendimiento, la baja calidad del material escrito, la escasa posibilidad de aplicar el aprendizaje basado en problemas y de aprendizajes cooperativos, los profesores o tutores no están preparados adecuadamente, entre otros.

Por otro lado, también están enfocados a temas administrativos centrados fundamentalmente en el costo de servicios, en el difícil acceso a equipos de comunicación, en la carencia de centros de estudio cercanos a los lugares de residencia de los estudiantes, en la ubicación de las instituciones educativas que ofrecen la modalidad.

Los problemas también vienen con los estudiantes, quienes no poseen una cultura adecuada en la utilización de recursos tecnológicos y de investigación; además, que existe desconfianza ante la falta de comunicación entre el tutor y sus alumnos, sobre todo en el proceso de aprendizaje y de evaluación académica del alumnado.

Estos problemas ocasionan que el sistema de Educación a Distancia colapse o no sea impartido adecuadamente en las instituciones del país.

#### **1.1.1.3. Componentes de la Educación a Distancia**

Se consideran como componentes de la educación a distancia a los elementos básicos que integran el sistema educativo y cuyas características y/o funciones se diferencian de los sistemas convencionales [2]. Los componentes son:

##### **El alumno**

“Es el elemento básico en el sistema educativo, es el destinatario del mismo y en función del que se estructura todo el proceso.

Los sistemas de enseñanza a distancia se han establecido generalmente para atender a una población adulta con una historia vivencial llena de experiencias, conocimientos, capacidades, hábitos, actitudes, conductas e interés en participar en su propio proceso de formación, características que condicionan, filtran y previsiblemente mejoran los futuros aprendizajes” [2].

El alumno mantiene las siguientes relaciones en el proceso de aprendizaje:

- Con los materiales de aprendizaje (leyendo, viendo, escuchando, manipulando, seleccionando, interpretando, asimilando y sintetizando).
- Con los docentes y los propios compañeros.

## El Docente

“En la educación a distancia la docencia debe estar enfocada a motivar y potenciar el aprendizaje independiente y autónomo de un adulto. En esta modalidad de estudio la docencia no es directa, se utilizan recursos técnicos para posibilitar la comunicación bidireccional en la que colabora un tutor.

Estas características condicionan la acción del docente que interviene desde el diseño de los cursos hasta la evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Las funciones más relevantes que un profesor desempeña de forma individual en la enseñanza convencional (programación, enseñanza directa y evaluación) precisan en el caso de la docencia a distancia de la intervención de equipos de expertos en los distintos campos en los que habrán de dividir el trabajo” [2]. En la Tabla 1.1 se enumera los tipos de docentes que podrían intervenir en la educación a distancia.

**Tabla 1.1.** Tipología de Docentes.

<b>Tipo de Docente</b>	<b>Rol</b>
<b>Experto en contenidos</b>	Docente a cargo del curso y experto en contenidos del tema a ser impartido.
<b>Especialista en la producción de materiales didácticos</b>	Expertos en comunicación y medios técnicos (producción transmisión de materiales audiovisuales e informáticos).
<b>Responsables de guiar el aprendizaje</b>	Planifican y coordinan las acciones docentes, diseñan el nivel de exigencia y las actividades de aprendizaje precisas para superar el grado de logro

	previsto.
<b>Tutores</b>	Asesores que motivan el aprendizaje, aclaran y resuelven las dudas y problemas surgidos en el estudio de los alumnos y evalúan lo aprendido.

**Fuente:** Educación a distancia hoy [2]

## La comunicación

“Sin comunicación no sería posible la educación dado que en ésta alguien (emisor) pone a disposición de otros (receptores) un mensaje educativo a través de un canal que permitirá recibir el mensaje simultáneo a su emisión, el circuito comunicativo se completará cuando el receptor se convierte en emisor y vuelve a empezar el proceso.

Esta comunicación completa, bidireccional, es requerida en la educación. Los avances técnicos ponen a disposición de los protagonistas implicados en el proceso de comunicación (profesores y alumnos) una serie de elementos que permiten diferir en espacio y/o tiempo la emisión y recepción de mensajes pedagógicos.

El sistema de comunicación debe apoyarse en los canales o medios que soporten esa comunicación. Los primeros sistemas por correspondencia utilizaban casi exclusivamente el material impreso vía postal” [2]. En la Tabla 1.2 se especifica los materiales usados actualmente en el sistema de educación a distancia.

**Tabla 1.2.** Materiales utilizados en la educación a distancia.

<b>Material</b>	<b>Vías de comunicación</b>
Material impreso	Unidades didácticas, guías de curso, módulos de evaluación o circulares enviados por correo o telefax.
Material audiovisual	Teléfono, diapositivas, video, radio,

	televisión.
Material informático	Programas informáticos específicos, hipermedia, Internet.
Material telemático	Correo electrónico, videoconferencias.

**Fuente:** Educación a distancia hoy [2]

## Estructura y organización

“Cualquier institución educativa debe contar con una unidad o sección de información y matrículas de los alumnos, sea esta convencional o a distancia.

Algo característico de las instituciones que ofrecen la modalidad a distancia es que deben disponer de centros de apoyo dispersos por el país o región donde tiene influencia la institución, en la cual los alumnos puedan disponer de instalaciones tales como aulas, biblioteca, laboratorios; puedan informarse y resolver sus problemas burocráticos como: inscripciones, adquisición de materiales y en algunos casos estos centros pueden convertirse en foco cultural de la zona geográfica de influencia” [2].

### 1.1.1.4. Ventajas de la Educación a Distancia

Aplicar el modelo de Educación a Distancia en las instituciones educativas, trae consigo grandes ventajas, tales como:

- Formación permanente: posibilidad de incrementar las expectativas profesionales.
- Se propicia la adquisición de actitudes, destrezas y valores.
- Interdisciplinariedad: el encontrarse en interacción de personas con perfiles profesionales tan heterogéneos, permite crear opiniones a partir de diversos enfoques, aprender con otros y de otros, configurar y estrechar las relaciones humanas dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- Existe bastante interacción entre estudiantes y tutores.

- Elimina las barreras geográficas.
- La Educación a distancia propicia la autocrítica.
- Proporciona flexibilidad en el horario.
- Incorpora herramientas tecnológicas para el manejo de la información.
- Facilita a las personas con capacidades diferentes el acceso a cursar una carrera.

### **1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Por los antecedentes analizados, se justifica el desarrollo del presente proyecto de titulación, para contribuir con la educación, a través de una herramienta tecnológica que permita implementar un modelo de enseñanza-aprendizaje eficaz y eficiente, mediante la aplicación del modelo educativo Constructivista.

El sistema que va a ser desarrollado, es una aplicación Web que contendrá los elementos necesarios para cumplir con el modelo educativo Constructivista y ayude a ser una herramienta de apoyo que facilite el proceso de aprendizaje de los estudiantes en la educación a distancia.

El desarrollo del sistema estará guiado por una metodología de desarrollo web, misma que nos indicará los pasos que se debe seguir para desarrollar la aplicación, los entregables que se debe presentar y las técnicas que se puede utilizar para cumplir con cada etapa del ciclo de vida del desarrollo de software.

Para la implementación, se utilizará el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), con el fin de asegurar que el sistema esté bien estructurado y claramente definido al utilizar una arquitectura basada en capas. Adicional a esto, se utilizará la plataforma de .Net, que tiene todas las herramientas de desarrollo que se necesita para construir el sistema.

## **1.2. UTILIZACIÓN DEL APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA.**

Independientemente de la modalidad de estudio (presencial o a distancia), el proceso de aprendizaje está dirigido por un modelo educativo. En esta sección se analizará el modelo tradicional y el constructivista, con el fin de establecer las características, diferencias y razones por las que se determinó que el modelo constructivista es el que se ajusta más a los objetivos, características y componentes de la educación a distancia.

### **1.2.1. MODELOS EDUCATIVOS**

“Un modelo educativo es una representación de teorías y enfoques pedagógicos, que refleja el diseño, la estructura y los componentes principales del proceso de enseñanza – aprendizaje.

La vigencia y utilidad de estos modelos educativos, está influenciada por el contexto social en el que se desenvuelve; razón por la cual evolucionan de acuerdo al período histórico” [3].

Para obtener mejores resultados, en el aula, el maestro debe tener mayor conocimiento del modelo educativo, de manera que pueda aprender a elaborar y aplicar un plan de estudios.

#### **1.2.1.1. Modelo Educativo Tradicional.**

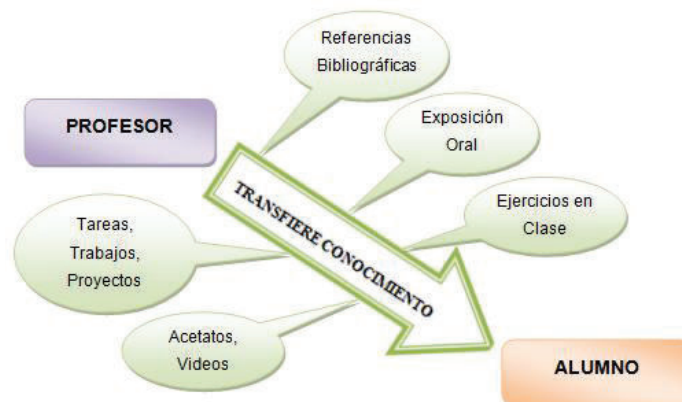
El modelo educativo tradicional refuerza el esquema en el cual el profesor es el eje central del proceso de enseñanza – aprendizaje y el alumno es un elemento receptivo de información; es decir el profesor es quien decide qué y cómo debe aprender el alumno.

El objetivo principal de este modelo es la adquisición del conocimiento, por parte de los alumnos, utilizando la exposición del maestro como medio fundamental para lograrlo.

En este modelo el profesor utiliza algunos medios didácticos tales como: referencias bibliográficas, audiovisuales, acetatos, videos, etc., para dictar su clase, una vez realizada la exposición responde a las dudas de los estudiantes y estimula su participación mediante preguntas, trabajos y tareas a realizar fuera del aula de forma individual o grupal, mientras tanto el alumno por su parte toma notas y reflexiona sobre lo expuesto.

El Gráfico 1.1 refleja el flujo de información y los elementos claves utilizados en el modelo educativo tradicional.

**Gráfico 1.1. Modelo Educativo Tradicional.**



**Elaborado por:** Campaña David - Vines Ma. Eugenia.

El modelo tradicional, a pesar de su gran utilidad como base pedagógica en la formación de numerosas generaciones, resulta un poco limitado en la actualidad debido a la escasa influencia de los avances científico–tecnológico en la educación.

#### 1.2.1.2. Modelo Educativo Constructivista.

El constructivismo es una perspectiva psicológica y filosófica que sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden [4].



Una influencia importante para el surgimiento del constructivismo es la teoría y la investigación sobre el desarrollo humano, especialmente las perspectivas de Piaget y Vygotsky.

Piaget en su teoría sobre el desarrollo cognoscitivo, afirma que el desarrollo mental es una construcción continua, que depende de cuatro factores: la madurez biológica, la experiencia con el ambiente físico, la experiencia con el entorno social y el equilibrio. El equilibrio es el factor central y la fuerza motivadora detrás del desarrollo cognoscitivo; coordina las acciones de los otros tres factores y permite que haya congruencia entre las estructuras mentales internas y la realidad ambiental externa.

A partir de sus investigaciones, Piaget concluyó que el desarrollo cognoscitivo de los niños seguía una secuencia fija. El patrón de operaciones que el niño puede realizar podría considerarse como un nivel o etapa. Cada nivel o etapa se define por la manera en que el niño ve el mundo.

Al igual que la teoría de Piaget, la de Vygotsky es una teoría constructivista; sin embargo, este último asigna mayor importancia al entorno social como un facilitador del desarrollo y del aprendizaje [5].

La teoría de Vygotsky destaca la interacción de los factores interpersonales (sociales), los histórico-culturales y los individuales como la clave del desarrollo humano [5]. Al interactuar con las personas en el entorno, como cuando se trabaja en grupos de aprendizaje o en colaboración, se estimulan procesos del desarrollo y se fomenta el crecimiento cognoscitivo.

Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el contrario, Vygotsky se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. El principio de este modelo educativo es que el aprendizaje debe ser construido por el alumno, participando activamente y tomando en cuenta enseñanzas anteriores.

“La clave en la educación ya no será la cantidad de conocimientos aprendidos, sino la habilidad para usar el conocimiento y el "know-how" (saber-como). Para estar en capacidad de encontrar el conocimiento esencial entre el cúmulo de información existente y ser capaz de aplicarlo en otro contexto, la gente debe aprender las habilidades necesarias” [1]; es decir aprender a aprender, base fundamental del modelo educativo constructivista.

Este modelo sostiene que el conocimiento se construye a través de la experiencia, lo que da lugar a la generación de nuevos esquemas o modelos mentales que se almacenan en la mente y que van evolucionando y volviéndose más sofisticados mediante los procesos de asimilación; mediante el cual se integran nuevos conocimientos; y alojamiento o acomodación que es el proceso mediante el cual se busca un equilibrio entre los conceptos nuevos y los conceptos previos.

El constructivismo se diferencia de otros modelos educativos, en los que el aprendizaje se basa en la transferencia de información entre el maestro y el alumno, por ser activo y por hacer uso de medios electrónicos y de comunicación para promover y facilitar la construcción de conocimientos. El Gráfico 1.2 refleja el flujo de información y los elementos claves en el modelo educativo constructivista.

**Gráfico 1.2. Modelo Educativo Constructivista.**

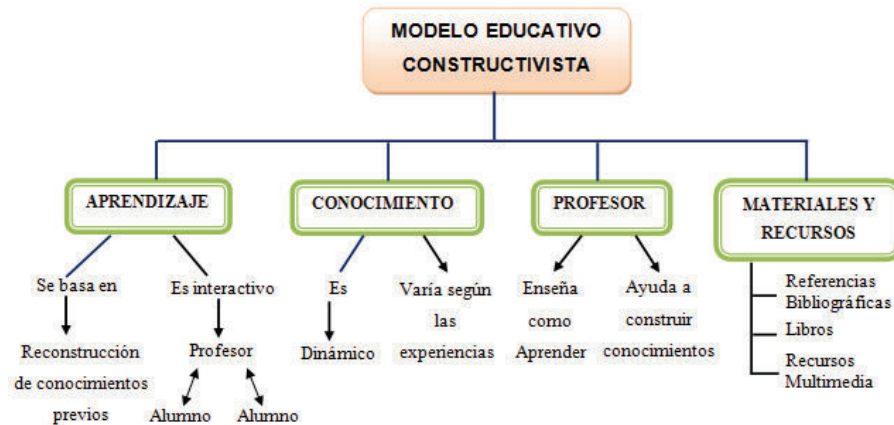


**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia.

### *Características del aprendizaje constructivista*

En el constructivismo, mediante la interacción de las personas involucradas (profesor - alumno), el conocimiento es construido dinámicamente y varía de acuerdo a las experiencias de cada individuo. En este proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor cumple la función de enseñar cómo aprender, no de transferir información; y, ayudar a construir el conocimiento a partir de conceptos generales con la ayuda de fuentes primarias, como por ejemplo referencias bibliográficas, libros, etc., y materiales manipulables tales como documentos electrónicos, simuladores, etc., que faciliten el aprendizaje. En el Gráfico 1.3 se resume las características del modelo constructivista.

**Gráfico 1.3.** Características del Modelo Educativo Constructivista.



**Elaborado por:** Campaña David - Vines Ma. Eugenia.

### *Proceso del Aprendizaje Constructivista*

El aprendizaje constructivista no es estático, se dinamiza a través de dos funciones que son:

- **Organización:** Es un proceso de categorización, sistematización y coordinación de los esquemas mentales del alumno. Comprende dos estados, el equilibrio y desequilibrio, debido a que en el proceso de aprendizaje se produce una constante reorganización de conceptos.

El estado de equilibrio, es el estado en el cual el individuo logra acoplar las ideas previas y las ideas nuevas, mientras que en el estado de desequilibrio estas ideas no se acoplan y no pueden reconciliarse. El proceso de aprendizaje es alterno entre equilibrio-desequilibrio-equilibrio (reequilibrio), sucesivamente; lo cual genera la modificación o construcción de nuevos esquemas del alumno.

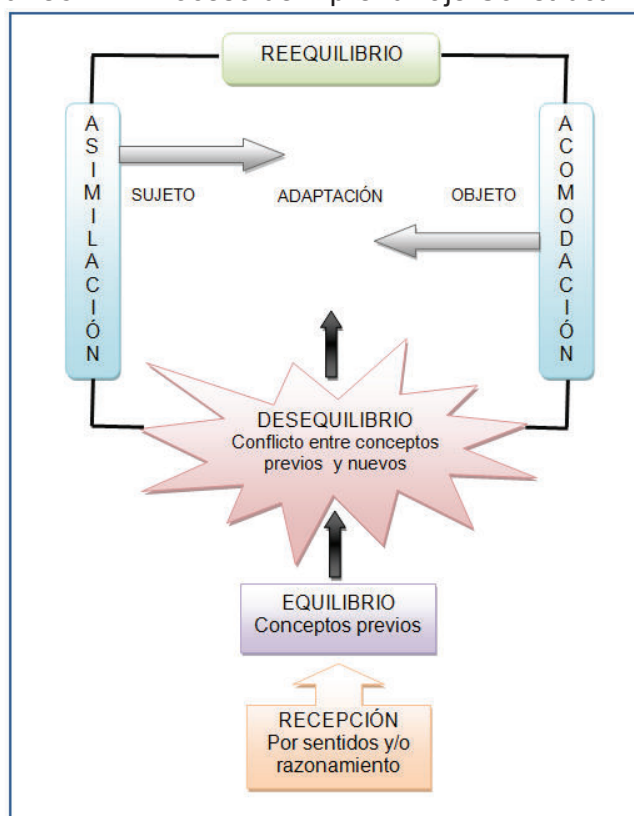
- **Adaptación:** Es el proceso mediante el cual una persona se ajusta al medio ambiente, es decir la interacción que existe entre el sujeto y el objeto de tal modo que el primero pueda incorporarse al segundo. Este proceso comprende las etapas de asimilación y acomodación.

La asimilación es el proceso de adquisición o incorporación de información nueva a la estructura mental del alumno, mientras que la acomodación es el cambio que sufre la estructura mental del individuo para incluir la nueva experiencia, es decir es un proceso de búsqueda de equilibrio cuando los conceptos nuevos entran en conflicto con los conceptos previos.

El aprendizaje es un proceso continuo de establecimiento de equilibrios entre las ideas viejas y las nuevas, lo cual se consigue mediante los procesos de asimilación y acomodación como se muestra en el Gráfico 1.4.

### *Modelo constructivista y la tecnología*

La aplicación de las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivista, dan a los estudiantes la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje, convirtiendo un aula tradicional en un nuevo espacio en donde disponen de actividades innovadoras y colaborativas que facilitan el aprendizaje, al mismo tiempo que permiten afianzar lo aprendido, dando como resultado que el alumno sea capaz de construir su conocimiento con el profesor como una guía, estando presente cuando tenga dudas o surja algún problema.

**Gráfico 1.4.** Proceso del Aprendizaje Constructivista.

**Fuente:** Teorías y aplicaciones básicas de constructivismo pedagógico [6]

En la Tabla 1.3 se describe brevemente las aplicaciones representativas de las nuevas tecnologías utilizadas en el modelo constructivista.

**Tabla 1.3.** Aplicaciones representativas de las nuevas tecnologías como herramientas del aprendizaje constructivista.

Elemento	Descripción	Potencial Educativo
<b>Wikis</b>	Son herramientas que permiten crear y editar contenido de forma colectiva a través de un navegador web.	Ayudan a desarrollar habilidades de escritura y colaboración. El profesor puede llevar seguimiento revisando el proceso histórico del texto, observando la calidad y cantidad de aportaciones de cada alumno.
<b>Weblog</b>	Consiste en una página	Pueden ser utilizados como:

<b>(blog)</b>	web en la cual se publican artículos escritos con un estilo personal e informal de un tema en particular, organizados en orden cronológico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta de gestión de conocimiento.</li> <li>• Espacio de reflexión sobre el aprendizaje.</li> <li>• Red de aprendizaje donde se investigue un tema específico.</li> </ul> Permite a los alumnos compartir, analizar y comentar ideas de los demás participantes.
<b>Foros</b>	Es un espacio de comunicación asincrónica formado por cuadros de diálogo en los que los alumnos incluyen mensajes que pueden ser categorizados temáticamente.	Los alumnos pueden realizar aportaciones, aclarar otras o refutar las ideas de los demás alumnos sobre un tema de discusión específico. Promueve un mayor grado de reflexión al contar con más tiempo para organizar las ideas propias y reflexionar sobre las ideas de los demás.
<b>Chats</b>	Es un sistema de comunicación sincrónica donde dos o más alumnos conversan sobre algún tema en tiempo real mediante texto, audio y video.	Es un medio ágil de expresión de ideas y una herramienta útil para el trabajo colaborativo y de tutoría.
<b>WebQuest</b>	Se trata de una actividad enfocada a la investigación, guiada mediante recursos de Internet. Parte de una pregunta central y se	Desarrolla la capacidad de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegar por la Red.</li> <li>• Seleccionar información relevante.</li> <li>• Habilidades de pensamiento crítico y trabajo colaborativo.</li> </ul>

	desarrolla a través de tareas auténticas.	
<b>Desarrollo de Proyectos</b>	Es una actividad organizada en torno a un problema que dirige las tareas de aprendizaje encaminadas a resolver una situación problemática o generar un producto.	Desarrolla en los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias para afrontar problemas reales.</li> <li>• Competencias de cooperación.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>
<b>Análisis de Casos</b>	Son actividades que giran en torno a una situación problemática real o realista, presentada en forma de narrativa o historia, cuya finalidad es formular soluciones al caso.	Promueve el desarrollo de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de solución de problemas.</li> <li>• Pensamiento crítico.</li> <li>• Estrategias de colaboración, reflexión y planeación.</li> </ul> Facilita establecer la conexión entre la teoría y la práctica en la formación educativa.
<b>Auto aprendizaje</b>	Son actividades pensadas para llevarse a cabo de manera independiente, en la cual el alumno dispone de varios recursos digitales. En esta actividad el alumno puede decidir qué tareas concretas realizar y en qué orden, qué materiales consulta y qué ritmo de aprendizaje sigue.	Potencia la actividad autónoma del alumno. Permite valorar la capacidad del alumno, para resolver problemas de forma individual.
<b>Laboratorios Virtuales</b>	Son espacios virtuales que simulan situaciones. Su	Permiten a los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar eventos con sus</li> </ul>

	finalidad es desarrollar procesos de exploración, medición y análisis de fenómenos.	consecuencias. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender significativamente los contenidos teóricos.</li> <li>• Ayudan a desarrollar habilidades de ejecución de ciertos procesos.</li> </ul>
<b>E-portafolios</b>	Consiste en una colección digital de trabajos realizados por el alumno en sus actividades formativas (proyectos, imágenes, documentos, videos, etc.), a los cuales el profesor tendrá acceso para realizar la evaluación del alumno.	Evidencia lo que se aprende. Incrementa los niveles de motivación. Otorga un papel activo al estudiante en el proceso de evaluación. Permite realizar un seguimiento continuo.

**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia

### 1.2.2. MODELO CONSTRUCTIVISTA Y LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA

El proceso de enseñanza-aprendizaje en un ambiente de educación a distancia se diferencia del esquema tradicional, no solo por el uso de la tecnología para superar la distancia y el tiempo sino también por el escenario en el que se desenvuelve; por esta razón se debe incorporar nuevos modelos educativos que se adapten fácilmente al esquema y características de la educación a distancia.

En la Tabla 1.4 se compara los modelos educativos tradicional y constructivista con respecto a las características de la educación a distancia.



**Tabla 1.4.** Cuadro comparativo Modelos educativos y Educación Secundaria a Distancia.

<b>Características de la Educación a Distancia</b>	<b>Modelo tradicional</b>	<b>Modelo constructivista</b>
Dirigido a organizar situaciones de auto-aprendizaje centradas en los intereses de los participantes.	El objetivo principal es la adquisición del conocimiento, por parte de los alumnos, utilizando la exposición del maestro como medio fundamental para lograrlo.	El principio de este modelo es que el aprendizaje debe ser construido por el alumno participando activamente.
La presencia del profesor no es necesaria, y la función de éste se altera al convertirse en tutor u orientador.	El rol del maestro es el de ser el primero en dar la información.	El rol del maestro es el de motivar, guiar, monitorear y facilitar.
El eje central es el alumno; todos los medios, recursos y demás elementos tecnológicos y estructurales están en función de éste, y deben posibilitarle y potenciar su auto-aprendizaje.	El profesor es el eje central del proceso de enseñanza – aprendizaje y el alumno es un elemento receptivo de información.	Centrado en el alumno, los estudiantes se involucran activamente en la generación de información.
Un principio básico de la Educación a Distancia, que permite y facilita la auto instrucción, es la retroalimentación del	Una vez que el profesor realiza la exposición, responde a las dudas de los estudiantes y estimula su participación mediante	Promueve el aprendizaje a través de retroalimentación (con el tutor, sus compañeros y el material didáctico),

alumno, que viene dada a través del material didáctico y del apoyo tutorial.	preguntas, trabajos y tareas a realizar fuera del aula de forma individual o grupal.	reflexión y autoevaluación.
Se han establecido generalmente para atender a una población adulta con una historia vivencial llena de experiencias, conocimientos, capacidades, hábitos, actitudes, conductas e interés en participar en su propio proceso de formación, características que condicionan, filtran y previsiblemente mejoran los futuros aprendizajes.	El conocimiento se adquiere a través de la memoria y la repetición.	El conocimiento se adquiere de la experiencia e interacción con su medio físico y social.
La docencia debe estar enfocada a motivar y potenciar el aprendizaje independiente y autónomo de un adulto.	El profesor transfiere conocimientos.	El profesor cumple la función de enseñar cómo aprender, no de transferir información; y, ayudar a construir el conocimiento.
Los materiales usados son: material impreso, material audiovisual, material informático y material telemático.	El profesor utiliza algunos medios didácticos tales como: referencias bibliográficas, audiovisuales, acetatos, videos, etc., para dictar su clase.	El profesor ayuda a construir el conocimiento a partir de conceptos generales con la ayuda de fuentes primarias, como por ejemplo referencias bibliográficas, libros, etc., y materiales

		manipulables tales como documentos electrónicos, simuladores, etc., que faciliten el aprendizaje.
Propicia la adquisición de actitudes, destrezas y valores.	Los estudiantes reciben la información pasivamente.	La clave no es la cantidad de conocimientos aprendidos, sino la habilidad para usar el conocimiento.
Incorpora herramientas tecnológicas para el manejo de la información.	Emplea de forma adicional la tecnología.	El constructivismo se diferencia de otros modelos educativos, por hacer uso de medios electrónicos y de comunicación para promover y facilitar la construcción de conocimientos.

**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia

De la comparación realizada se puede concluir que el Constructivismo es el modelo educativo que se adapta más fácilmente a la Educación a Distancia por los esquemas, características y medios utilizados.

### **1.3. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

Para la selección de la metodología de desarrollo, se utiliza el modelo presentado en: “Modelo para la selección de la metodología de desarrollo Web de una aplicación según sus características funcionales” [7].

### 1.3.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO WEB

La selección de la metodología de desarrollo debe estar acorde a las características del proyecto y la experiencia del equipo de trabajo; en el modelo de selección se establece los siguientes criterios para la selección de la metodología de desarrollo:

- Tipo de aplicación Web.
- Modelo de proceso.
- Paradigma de modelado.
- Lenguaje de modelado.
- Soporte de herramientas.

#### 1.3.1.1. Tipos de aplicaciones web

Las características de las aplicaciones web difieren de acuerdo al tipo, en la Tabla 1.5 se revisa los tipos de aplicaciones web.

**Tabla 1.5.** Tipos de aplicaciones Web.

<b>Tipo de Aplicación Web</b>	<b>Características</b>
<b>Sitios Web centrados en la información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son páginas Web prefabricadas y almacenadas en servidores Web. Por ejemplo: páginas Web estáticas, documentos HTML que son enviados a los usuarios cuando realizan alguna petición.</li> <li>• Estas páginas Web son modificadas manualmente o usando las herramientas respectivas.</li> <li>• La interacción con el usuario es limitada (lectura y navegación sencilla), ya que su contenido es estático.</li> <li>• Un ejemplo de este tipo de aplicación son páginas</li> </ul>

	<p>web de información general de compañías (www.logiciel-ec.com), páginas Web personales, etc.</p>
<b>Aplicaciones Web Interactivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son aplicaciones web las cuales interactúan con el usuario y donde su contenido está en constante cambio.</li> <li>• En este tipo de aplicación se puede mencionar portales de noticias (www.eluniversal.com), portales donde se realizan exhibiciones virtuales (www.louvre.fr), etc.</li> </ul>
<b>Aplicaciones Web Transaccionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son creadas para proveer más interactividad, dándole al usuario la posibilidad no solo de interactuar con la aplicación de modo solo lectura, sino también realizar modificaciones en su contenido.</li> <li>• Ejemplos muy conocidos son las tiendas electrónicas (www.amazon.com), reservaciones de hoteles, banca electrónica, entre otros.</li> </ul>
<b>Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelan y dan soporte a la manipulación del flujo de trabajo dentro o entre compañías, autoridades públicas y usuarios privados.</li> <li>• La razón principal de estas aplicaciones es proveer servicios Web que garanticen la interoperabilidad de los entes.</li> <li>• Ejemplo de estas aplicaciones son: e-commerce (www.mercadolibre.com), e-government (www.seniat.gov.ve), etc.</li> </ul>
<b>Aplicaciones Web colaborativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleadas especialmente para la colaboración entre operaciones y entidades no estructuradas.</li> <li>• Son necesarias para la comunicación entre los usuarios donde su colaboración es particularmente alta.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyan a los proceso para compartir información y espacios de trabajo donde se pueda administrar la información compartida.</li> <li>• Ejemplos de estas aplicaciones son: Weblogs (www.weblogs.com), plataformas e-learning (www.aulaglobal.net.ve), etc.</li> </ul>
<b>Web sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son aplicaciones donde los usuarios proveen su identidad (se registran) a una pequeña comunidad de otros usuarios con similares intereses.</li> <li>• Para este tipo de aplicación se puede mencionar: www.facebook.com, www.hi5.com, etc.</li> </ul>
<b>Portal orientado a aplicaciones Web</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveen un único punto de acceso a fuentes heterogéneas de información y servicios.</li> <li>• Ejemplos de este tipo de aplicaciones son los portales que ofrecen motores de búsqueda (www.google.com).</li> </ul>

**Fuente:** Modelo para la selección de la metodología de desarrollo Web de una aplicación según sus características funcionales [7]

**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia

Por las características propias de las aplicaciones web, en el modelo de selección se establece que las propuestas metodológicas deben ser capaces de describir los siguientes modelos:

- **Modelado de requerimientos:** en esta etapa se recogen, evalúan y analizan todas las características que deben ser desarrolladas para cumplir los objetivos de la aplicación web.
- **Modelado de contenido:** es la estructura de cómo será almacenada la data de la aplicación y cómo será su comportamiento según la tarea que se ejecute en la aplicación.
- **Modelado del hipertexto:** modelar cómo los usuarios van a navegar a través de las páginas, es necesario al momento de diseñar una aplicación

web, el objetivo es especificar la navegación a través del contenido de una aplicación web.

- **Modelado de presentación:** el objetivo es diseñar la estructura y el comportamiento de la interfaz de usuario para asegurar que la interacción con la aplicación web sea sencilla.
- **Modelado de personalización:** describe cómo va a ser la estructura y el comportamiento de la aplicación según el usuario que interactuó en un momento específico con la ella.

En la Tabla 1.6 se indica los modelos, de estructura y comportamiento, requeridos según el tipo de aplicación web.

**Tabla 1.6.** Modelos requeridos por tipo de aplicación.

Tipo de Aplicación	Modelado de Requerimientos	Modelado de comportamiento Contenido	Modelado de comportamiento Hipertexto	Modelado de comportamiento Presentación	Modelado de estructura Contenido	Modelado de estructura Hipertexto	Modelado de estructura Presentación	Modelado de Personalización
Sitios Web centrados en la información					X	X		
Aplicaciones Web Interactivas			X		X	X	X	X
Aplicaciones Web Transaccionales	X	X	X	X	X	X	X	X

<b>Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo</b>	X		X	X	X	X	X	X
<b>Aplicaciones Web colaborativas</b>		X	X		X	X	X	X
<b>Web sociales</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Portal orientado a aplicaciones Web</b>	X	X	X	X	X	X	X	X

**Fuente:** Modelo para la selección de la metodología de desarrollo Web de una aplicación según sus características funcionales [7]

#### 1.3.1.2. Modelo de proceso

El proceso de software se define como una colección de actividades de trabajo, acciones y tareas que se realizan cuando va a crearse algún producto terminado. Cada una de estas actividades, acciones y tareas se encuentran dentro de una estructura o modelo que define su relación tanto con el proceso como entre sí [8].

Seguir un modelo de proceso es importante porque da estabilidad, control y organización a una actividad que puede volverse caótica si se descontrola. Sin embargo un enfoque moderno de Ingeniería de Software debe ser ágil. Debe incluir sólo aquellas actividades, controles y productos del trabajo que sean apropiados para el equipo del proyecto y para el producto que se busca obtener [8]. Por este motivo la experiencia del equipo de trabajo es un criterio fundamental para seleccionar la metodología de desarrollo.

A continuación se describen brevemente algunos modelos de proceso genéricos:



- **Secuencial:** los modelos como cascada y en V, son los paradigmas más antiguos del software. Sugieren un flujo lineal del proceso que con frecuencia no es congruente con las realidades modernas (cambio continuo, sistema en evolución, plazos ajustados, etc.) del mundo del software. Sin embargo, tienen aplicación en situaciones en las que los requerimientos están bien definidos y son estables [8].
- **Incremental:** los modelos de proceso incremental son de naturaleza iterativa y producen con mucha rapidez versiones funcionales del software. Este modelo aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. Cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptible a entregarse. El modelo de proceso incremental es aplicable cuando los requerimientos iniciales del software están razonablemente bien definidos, pero el alcance general del esfuerzo de desarrollo imposibilita un proceso lineal [8].
- **Evolutivo:** reconocen la naturaleza iterativa e incremental de la mayoría de procesos de Ingeniería de Software y están diseñados para aceptar los cambios. Los modelos evolutivos, tales como el de hacer prototipos y el espiral, generan rápido productos de trabajo incremental (o versiones funcionales del software). Estos modelos se adoptan para aplicarse a lo largo de todas las actividades de la Ingeniería de software, desde el desarrollo del concepto hasta el mantenimiento del sistema a largo plazo [8].
- **Basado en componentes:** incorpora muchas de las características del modelo espiral. Es de naturaleza evolutiva y demanda un enfoque iterativo para la creación del software. Sin embargo, el modelo de desarrollo basado en componentes construye aplicaciones a partir de fragmentos de software prefabricados [8].

#### 1.3.1.3. Paradigma de modelado

Otra característica fundamental que debe conocerse acerca del equipo de desarrollo de una aplicación web, es en cuáles de los paradigmas de modelado tienen experiencia. Las metodologías de desarrollo web siguen paradigmas de

modelados para representar el diseño conceptual (contenido, navegación, lógica del negocio, presentación, etc.) de una aplicación. Los paradigmas “son utilizados en una variedad de escenarios, como la documentación de las necesidades de los negocios y especificación de los aspectos de una aplicación” [9], entre los paradigmas de modelado más comunes en las propuestas metodológicas de desarrollo web se encuentran:

- Orientado a datos.
- Orientado a Objetos.
- Orientado a hipertexto.

#### **1.3.1.4. Lenguaje de modelado**

Los lenguajes de modelado son “la notación (principalmente gráfica) de la que se valen los métodos para expresar los diseños” [10], es decir que son un conjunto de símbolos y reglas utilizados para definir el diseño de una aplicación. Por lo tanto, poseer experiencia en estos lenguajes pudiera mejorar los tiempos y calidad del diseño de la aplicación.

- Entidad relación.
- UML.
- Lenguajes propios de las metodologías, que en ocasiones son derivados de otros lenguajes de modelado.

#### **1.3.1.5. Soporte de herramientas**

Las herramientas CASE son aplicaciones que tienen como objetivo el aumento de la productividad del equipo de trabajo, en el proceso de desarrollo de software, ayudando a reducir los tiempos de ejecución y costos del proyecto.

“Los analistas emplean herramientas CASE para comunicarse con los usuarios de manera más efectiva e integrar el trabajo que realizan en el sistema, desde el inicio hasta el fin del ciclo de vida.

Algunos analistas marcan la diferencia entre herramientas CASE superiores e inferiores. Una herramienta CASE superior permite al analista crear y modificar el diseño del sistema. Toda la información sobre el proyecto se almacena en una enciclopedia conocida como repositorio CASE. Es posible producir informes del análisis mediante el uso de la información del repositorio para mostrar en que partes está incompleto el diseño o donde hay errores. Las herramientas CASE inferiores se utilizan para generar código fuente de computadora, con lo cual se elimina la necesidad de programar el sistema” [11].

### 1.3.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB

#### 1.3.2.1. OOHDM - Object-Oriented Hypermedia Design Method

OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Method) es una metodología que se basa en el paradigma orientado a objeto (OO) y permite una descripción precisa de los elementos de información compleja que manejará la aplicación a ser diseñada [12].

OOHDM soporta la separación de aspectos al desarrollar por separado los modelos: conceptual, navegacional e interfaz abstracta de los sistemas Web. Esta metodología propone 5 fases que son realizadas en una mezcla de los estilos de desarrollo incremental, iterativo y basado en prototipos.

A continuación se enumeran las fases propuestas por esta metodología:

1. **Especificación de requerimientos:** las primeras versiones de OOHDM no cubrían la fase de requerimientos enfocándose, en cambio, en el diseño e implementación [13]. Posteriormente se amplió con casos de uso y una técnica especial para tratar la interacción del usuario en la fase de requerimientos. La técnica utilizada es UID (User interaction Diagram), un diagrama de interacción de usuario se construye para cada interacción especial del usuario con la aplicación web.

- 2. Diseño Conceptual:** el objetivo de esta etapa es construir un modelo del dominio de la aplicación, utilizando los principios del modelamiento orientado a objetos y una notación similar a UML. El producto de este paso es un esquema de clase construido a partir de subsistemas, clases y relaciones. Las principales diferencias con UML son el uso de atributos de valores múltiples, y el uso de direcciones de forma explícita en las relaciones [13].
  
- 3. Diseño Navegacional:** en esta etapa se genera un modelo de navegación el cual está construido por vistas sobre el modelo conceptual, lo que permite la elaboración de diferentes modelos de acuerdo a los distintos usuarios que interactuarán con la aplicación. Cada modelo de navegación ofrece una vista subjetiva del modelo conceptual. El modelo de navegación consta de 2 esquemas, el esquema de clases de navegación y el esquema contextual de navegación.
  
- 4. Diseño de interfaces abstractas:** en esta etapa es donde se especifica la interfaz abstracta de la aplicación, es decir, definir la forma en la cual los objetos de navegación serán mostrados. El comportamiento de la interfaz se define mediante la especificación de cómo manejar eventos externos y generados por el usuario y cómo la comunicación se lleva a cabo entre la interfaz y los objetos navegacionales.
  
- 5. Implementación:** esta etapa es donde en realidad se aplicará el diseño, particularmente se considera el tipo de la ejecución de la aplicación. La implementación mapea las interfaces y objetos de navegación en tiempo de ejecución y pueden involucrar arquitecturas elaboradas.

#### 1.3.2.2. WebML - Web Modeling Language

WebML es un lenguaje visual para la especificación de la estructura del contenido de una aplicación web, la organización y presentación de dicho contenido en un hipertexto.

El proceso WebML se aplica de forma iterativa e incremental en el que las distintas etapas son repetidas y refinadas hasta que los resultados cumplan con los requisitos de la aplicación.

Las fases propuestas son:

**1. Análisis de requerimientos:** se centra en la recopilación de información sobre el dominio de la aplicación y las funciones esperadas y una especificación de ellas a través de una descripción fácil de entender. La entrada de esta actividad es el conjunto de requisitos de negocio que motivan el desarrollo de la aplicación [14]. Los principales resultados de esta fase son:

- Identificación de grupos de usuarios.
- Especificación de requerimientos funcionales.
- Identificación de los objetos centrales de información.
- Descomposición de la aplicación web en vistas del sitio.

Los analistas pueden usar cualquier formato para la especificación de requerimientos, descripciones de grupos o vistas del sitio. También pueden ser usados diagramas de caso de uso y diagramas de actividad UML como representación estándar de los escenarios de uso y la sincronización de actividades.

**2. Modelado conceptual:** consiste en definir esquemas conceptuales que expresan la organización de la aplicación a un alto nivel de abstracción, independientemente de los detalles de implementación. De acuerdo al enfoque WebML, el modelado conceptual consiste en el diseño de datos y el diseño del hipertexto.

- Diseño de los datos: corresponde a la organización de objetos centrales de información previamente identificados en el análisis de requerimientos. WebML no propone otros lenguajes de modelado de

datos, si no que explota el modelo de datos de entidad-relación o el subconjunto equivalente de primitivas de diagrama de clases de UML. Los elementos fundamentales del modelo de datos de WebML son: entidades, definidas como contenedores de elementos de datos y relaciones, definidas como conexiones semánticas entre entidades.

- **Diseño del hipertexto:** permite la definición de la interfaz de usuario. En esta fase se definen las páginas y su organización interna en términos de componentes para la visualización del contenido. Además en este modelo se define los enlaces entre páginas y unidades de contenido que soportan la ubicación de la información y la navegación.

- 3. Implementación:** en esta fase se procederá al desarrollo de la aplicación en base a los modelos generados durante la etapa de diseño. WebML propone el uso de herramientas de generación de código que permitan transformar modelos en código funcional, como por ejemplo WebRatio que es una herramienta comercial que permite generar gran parte de la aplicación web, así como su base de datos, a partir de los modelos generados en la fase anterior.
- 4. Pruebas y evaluación:** el objetivo de esta etapa es mejorar la calidad interna y externa de la aplicación.
- 5. Despliegue:** en esta etapa se realiza el despliegue de la aplicación sobre la arquitectura seleccionada.
- 6. Mantenimiento y evolución:** al ser un proceso dirigido por modelos permite que cualquier cambio a nivel de requerimientos pueda ser representado fácilmente en los modelos conceptuales que propone y por lo tanto se relegará a nivel de código.

### 1.3.2.3. WSDM - Web Semantics Design Method

WSDM fue propuesto en el año 1998 por De Troyer y Leune, inicialmente fue el acrónimo para Web Site Design Method (Método para el diseño de sitios Web) y solo estaba dirigido para sitios Web que proveían información. Este método ha evolucionado mucho y ahora permite que las aplicaciones web tradicionales, así como también las aplicaciones de web semántica sean diseñadas, por lo que fue renombrado como Web Semantics Design Method (Método para el diseño de Web semántica) [14].

El desarrollo de un sitio/aplicación web con WSDM comienza con la formulación de la llamada definición de la misión y sigue una filosofía de desarrollo bien definida que ofrece al diseñador el soporte necesario para estructurar el sitio web. El método consiste en una secuencia de fases, cada una de ellas tienen salidas bien definidas.

Las fases de WSDM son:

1. **Definición de la misión:** para desarrollar un sistema web con éxito, es necesario reflexionar primero sobre el propósito del sistema; de lo contrario, no habrá base adecuada para tomar decisiones de diseño o para evaluar la eficacia del mismo. En esta fase se define el propósito, la funcionalidad deseada y posibles grupos de usuarios. WSDM no propone un mecanismo para la realización de esta etapa, pero si recomienda que la documentación de esta fase se la realice con lenguaje natural.
2. **Modelado de la audiencia:** en esta fase se refinan los grupos de usuarios identificados en la fase anterior y consta de dos sub-fases:
  - Clasificación de la audiencia: los diferentes tipos de usuarios son identificados en mayor detalle y son clasificados, en base a las necesidades a nivel de información y funcionalidad que comparten, en clases de audiencia.

- Caracterización de la audiencia: en esta fase se especifica las características relevantes de clase de audiencia, como por ejemplo: nivel de experiencia con sitios web, frecuencia de uso, habilidades, edad, etc. Algunas de estas características pueden ser traducidas a requerimientos funcionales, de usabilidad, navegabilidad, etc.

**3. Diseño Conceptual:** esta fase se concentra en lo conceptual “qué y cómo” que es cubierto en las siguientes sub-fases:

- Modelado de tareas e información: el qué es cubierto en esta fase, mediante el modelado del contenido y la funcionalidad del sistema. En esta fase se obtiene como resultado: el modelo de tareas, para lo cual se utiliza diagramas de árboles de tareas concurrentes que consiste en la descomposición de una tarea principal en subtareas y el modelo de información cuyo propósito es describir formalmente la información y funcionalidad requeridas por el usuario cuando realiza la tarea asociada. Para este último modelo WSDM utiliza OWL (Ontology Web Language).
- Diseño de la navegación: especifica la estructura conceptual del sistema web y la navegación.

**4. Diseño de la implementación:** consiste en tres sub-fases:

- Diseño de la estructura del sitio: en esta fase se decide cómo se agrupan los componentes del modelo de navegación en páginas.
- Diseño de presentación: se define el aspecto y diseño de las páginas, es decir el posicionamiento de los elementos de las páginas.
- Diseño lógico de datos: es comparable a la creación de un esquema de base de datos relacional de un esquema conceptual entidad relación o el esquema UML.



5. **Implementación:** una vez definidos los distintos modelos, así como también el modelo de datos es posible realizar la implementación del sistema automáticamente a través de herramientas de generación de código.

#### 1.3.2.4. UWE – UML – Based Web Engineering

UWE (UML-Based Web Engineering o en español Ingeniería Web basada en UML), es una propuesta metodológica presentada por Nora Koch en el año 2000 [14]. Esta metodología está basada en el Proceso Unificado y UML para el desarrollo de aplicaciones web personalizadas y adaptativas. UWE propone un proceso de desarrollo dirigido por modelos que permite separar los diferentes aspectos que describen un sistema web, para que estos modelos en cualquier etapa del proceso de desarrollo sean fácilmente adaptables a los cambios a los que está sujeto un sistema, ya sean cambios de requerimientos de usuarios o requisitos tecnológicos.

Los modelos son utilizados para representar las diferentes vistas de una misma aplicación web, correspondiente a los diferentes aspectos (contenido, estructura de navegación y presentación) y son construidos en las diferentes fases del proceso de desarrollo. UWE propone al menos un tipo de diagrama UML para la visualización de cada modelo para representar los aspectos estructurales de las diferentes vistas.

Las fases propuestas por UWE son:

1. **Ingeniería de Requisitos:** en esta etapa se debe identificar los actores y los requisitos del sistema, para lo cual UWE propone un Modelo de Requerimientos para representarlos. UWE distingue dos niveles de granularidad para modelar los requerimientos: primero una descripción general con casos de uso UML y luego una descripción detallada con diagramas de actividad o descripción textual [14].

- Diagrama de Casos de uso: este diagrama se construye con elementos UML: actor y caso de uso. Para este diagrama, UWE distingue tres tipos de casos de uso [14]:
  - De navegación: modelan el comportamiento del usuario al interactuar con el sistema web.
  - De proceso: describen las tareas del negocio que los usuarios realizarán con el sistema, estas tareas normalmente implican acciones transaccionales con la base de datos.
  - Personalizado: son los casos de uso que implica personalización de un sistema Web.
- Descripción detallada de Casos de uso: especifica las acciones que son parte de un caso de uso, los datos presentados al usuario y aquellos requeridos como entrada de datos. UWE propone la creación de Diagramas de actividad para detallar los casos de uso, este diagrama debe ser construido por cada caso de uso no trivial. Como alternativa a los diagramas de actividad puede utilizarse una descripción textual detallada de los casos de uso.

**2. Análisis:** esta etapa es en la que más se enfoca UWE. Los modelos de análisis proveen la base para los modelos de diseño, en particular el modelo de contenido de un sistema web [14]. Los modelos de análisis propuestos por UWE son: modelo de contenido, modelo de navegación y modelo de presentación.

- Modelo de Contenido: el modelo de contenido es utilizado para especificar los conceptos que son relevantes para el dominio de la aplicación y las relaciones entre estos conceptos. Además, con frecuencia, también incluyen entidades del dominio que se requieren para la personalización de aplicaciones web. El modelo de contenido es representado como un diagrama de clases UML, los principales elementos de este modelo son clases, asociaciones y paquetes [14].

- **Modelo de Navegación:** este modelo indica como el sistema de páginas web del sitio está relacionado internamente, es decir cómo se enlazan los elementos de navegación.

El modelo de navegación se genera a partir del modelo de contenido, donde las clases de este modelo se transforman en clases de navegación y las asociaciones en los enlaces de navegación. Las clases de navegación representan nodos navegables de la estructura del hipertexto; y los enlaces de navegación muestran los enlaces directos entre clases de navegación. Las rutas de navegación alternativas son manejadas como menús [14].

Además, en este modelo se utiliza primitivas de acceso para alcanzar múltiples instancias de una clase de navegación (índices, tour guiado) o para seleccionar elementos (consulta).

En sistemas web que contienen lógica de negocio, el proceso de negocio debe ser integrado dentro de la estructura de navegación. Los puntos de entrada y salida de los procesos de negocio son modelados con clases de procesos, el enlace entre si y las clases de navegación son modelados con enlaces de proceso. Cada clase de proceso está asociada con un caso de uso que modela un proceso de negocio [14].

- **Modelo de Presentación:** este modelo describe dónde y cómo se presentan los objetos de navegación y las primitivas de acceso al usuario. Es la transformación del modelo de navegación en un conjunto de modelos que muestran la ubicación estática de los objetos visibles para los usuarios, es decir son bocetos de las páginas [14].

**3. Diseño:** en esta etapa se define la arquitectura general de sistema web y se desarrolla el Modelo de Datos del mismo.

**4. Implementación y Pruebas:** en esta fase se incluye las tareas para implementar y probar todos los modelos obtenidos en las fases anteriores, así como también la integración de los mismos.

En la Tabla 1.7 se presenta un resumen de las características principales de las metodologías de desarrollo web presentadas anteriormente.

### **1.3.3. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Una vez que se han definido los criterios de selección, estos serán evaluados para determinar cuál es la metodología más adecuada para el desarrollo del sistema.

Para seleccionar la metodología se responderá un cuestionario conformado por dos partes: necesidades del proyecto y experiencia del equipo de desarrollo. Las preguntas referentes a las necesidades del proyecto permitirán reducir del grupo de metodologías analizadas anteriormente, a las que cumplan con los modelos requeridos de acuerdo al tipo de aplicación y si la metodología contempla la especificación de requerimientos en caso de ser necesario.

Las preguntas correspondientes a la experiencia del equipo de desarrollo serán calificadas con un valor de 5 puntos si la metodología coincide con alguna de las respuestas.

En la Tabla 1.8 se presenta y responde el cuestionario para selección de la metodología.

**Tabla 1.7.** Características de la Metodologías de Desarrollo Web.

	<b>OOHDM</b>	<b>WebML</b>	<b>WSDM</b>	<b>UWE</b>
<b>Fases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificación de requerimientos.</li> <li>• Diseño Conceptual.</li> <li>• Diseño Navegacional.</li> <li>• Diseño de Interfaces abstractas.</li> <li>• Implementación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de requerimientos.</li> <li>• Modelo Conceptual y Implementación.</li> <li>• Pruebas y Evaluación.</li> <li>• Despliegue.</li> <li>• Mantenimiento y Evolución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la misión.</li> <li>• Modelado de la audiencia.</li> <li>• Diseño Conceptual y de implementación.</li> <li>• Diseño de implementación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Requisitos.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Diseño.</li> <li>• Implementación y Pruebas.</li> </ul>
<b>Modelo de proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iterativo-Incremental.</li> <li>• Construcción de prototipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iterativo-Incremental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuencial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iterativo-Incremental.</li> <li>• Espiral.</li> </ul>
<b>Paradigma de modelado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado a Objetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado a Datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado a Hipertexto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado a Objetos.</li> </ul>
<b>Tipos de modelos que</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos.</li> <li>• Comportamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos.</li> <li>• Comportamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento Contenido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos.</li> <li>• Comportamiento</li> </ul>

<b>genera</b>	Contenido.	Contenido.	Comportamiento de	Contenido.
<b>Lenguaje de modelado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento Hipertexto.</li> <li>• Comportamiento Presentación.</li> <li>• Estructura contenido.</li> <li>• Estructura hipertexto.</li> <li>• Estructura Presentación.</li> <li>• Personalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento Hipertexto.</li> <li>• Comportamiento Presentación.</li> <li>• Estructura contenido.</li> <li>• Estructura hipertexto.</li> <li>• Estructura Presentación.</li> <li>• Personalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento de Hipertexto.</li> <li>• Estructura contenido.</li> <li>• Estructura hipertexto.</li> <li>• Personalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento Hipertexto.</li> <li>• Comportamiento Presentación.</li> <li>• Estructura contenido.</li> <li>• Estructura hipertexto.</li> <li>• Estructura Presentación.</li> <li>• Personalización.</li> </ul>
<b>Herramienta Case</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UML.</li> <li>• Propia.</li> <li>OOHDM-Web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UML.</li> <li>• E-R.</li> <li>WebRatio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propia.</li> <li>No cuenta con herramienta CASE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UML.</li> <li>ArgoUWE, MagicUWE.</li> </ul>

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

**Tabla 1.8.** Cuestionario para selección de Metodología de Desarrollo Web.

No.	Pregunta	Respuesta
1	¿Qué tipo de aplicación web se va a desarrollar?	Aplicación Web Transaccional.
2	¿El equipo de trabajo cuenta con la especificación completa de los requerimientos de la aplicación a desarrollar?	No
3	¿En cuáles modelos de proceso tienen experiencia los desarrolladores?	Secuencial Iterativo-Incremental
4	¿En cuáles paradigmas de modelado poseen experiencia los desarrolladores?	Orientado a Objetos
5	¿En cuáles lenguajes de modelado tiene experiencia el equipo del proyecto?	UML
6	¿El equipo de desarrollo tiene experiencia en alguna de metodología de desarrollo web?	No
7	¿El tiempo de entrega de la aplicación es ajustado?	Si

**Fuente:** Modelo para la selección de la metodología de desarrollo Web de una aplicación según sus características funcionales [7]

**Elaborado por:** Campaña David - Vines Ma. Eugenia

De acuerdo a primera y segunda pregunta, se requiere que la metodología contemple la fase de levantamiento de requerimientos y que sea capaz de generar los modelos requeridos para una aplicación web transaccional.

De acuerdo a la información presentada en la Tabla 1.7 todas las metodologías contemplan la fase de especificación de requerimientos, pero WSDM no genera todos los tipos de modelos definidos en la Tabla 1.6 que se requieren para desarrollar una aplicación web transaccional. Por lo tanto de las cuatro metodologías presentadas, WSDM queda descartada.

En la pregunta tres los desarrolladores respondieron que tienen experiencia en los modelos de proceso: secuencial e iterativo-incremental. OOHDM, WebML y UWE coinciden con alguna respuesta por lo tanto cada una recibe 5 puntos.

En la pregunta cuatro los desarrolladores respondieron que tienen experiencia en el paradigma de modelado orientado a objetos por lo tanto OOHDM y UWE reciben 5 puntos y WebML 0 puntos.

Los desarrolladores respondieron en la pregunta cinco, que tienen experiencia en el lenguaje de modelado UML por lo que las tres metodologías analizadas obtienen 5 puntos.

En la sexta pregunta los desarrolladores respondieron que no tienen experiencia en ninguna metodología de desarrollo web por lo tanto ninguna de ellas recibe puntos.

Por último en la séptima pregunta respondieron que el tiempo de entrega es ajustado por lo que requieren de una herramienta CASE que sea de ayuda con la generación de documentación del proyecto, que permita obtener los modelos en base a transformaciones de otros y que permitan generar automáticamente las interfaces y parte del código de la aplicación, WebML y UWE obtienen 5 puntos y OOHDM 0 puntos.

En la Tabla 1.9 se presenta el puntaje obtenido para cada metodología.

**Tabla 1.9.** Puntaje obtenido para la selección de la metodología.

Metodología	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Total
OOHDM	5	5	5	0	0	15
UWE	5	5	5	0	5	20
WebML	0	0	5	0	5	10

**Elaborado por:** Campaña David - Vincés Ma. Eugenia



De los resultados presentados en la Tabla 1.9, la metodología que obtuvo el mayor puntaje es UWE, por lo tanto es la metodología con la que se desarrollará el sistema.

## **1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.**

Para la implementación del presente proyecto, se utilizará la plataforma de desarrollo de .NET (Visual Studio, Sql Server e Internet Information Services) y las siguientes herramientas de desarrollo:

- Visual C#.NET.
- ASP.NET MVC.
- RAZOR.
- Entity Framework.
- MagicUWE, como herramienta case de UML.

Además, se utilizará el patrón de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador). A continuación se describen cada uno de estas plataformas, herramientas y patrón de arquitectura.

### **1.4.1. PLATAFORMAS DE DESARROLLO.**

#### **1.4.1.1. Plataforma .NET**

La plataforma .Net es un conjunto de tecnologías diseñadas para el desarrollo de aplicaciones de escritorio, Web, bibliotecas de código, entre otras; orientadas a objetos, seguras, sencillas de instalar y multiplataforma. Estas aplicaciones se ejecutan bajo el Framework de .Net.

Las tecnologías que integran esta plataforma son:

- .Net Framework.
- Microsoft Visual Studio.
- Microsoft SQL Server.

Para el presente proyecto de desarrollo, se utilizará la versión 4.5 del Framework de .NET, Microsoft Visual Studio 2012 como IDE de desarrollo y Microsoft SQL Server 2008 como Servidor de Base de Datos.

#### **1.4.1.2. Internet Information Services (IIS)**

Internet Information Services o IIS es un servidor web que ofrece un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Los servicios de Internet Information Services proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor web seguro.

Para publicar la aplicación que será desarrollada, el IIS debe ser la versión 7.5 o superior.

### **1.4.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.**

#### **1.4.2.1. Visual C# .Net**

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y robustas; fue desarrollado por Microsoft como parte de su plataforma .Net.

#### **1.4.2.2. ASP.NET MVC**

ASP.NET MVC es el nuevo Framework de Microsoft para desarrollar aplicaciones Web, usando la tecnología .NET. ASP.NET MVC tiene embebido el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) y fue creado para crear aplicaciones Web utilizando dicho patrón. Para el desarrollo del presente proyecto, se utilizará la versión 4 de este Framework.

### **1.4.2.3. RAZOR**

En ASP.NET MVC las vistas realizan tareas sólo de presentación, no contienen ningún tipo de lógica de negocio y no acceden a datos. Básicamente se limitan a mostrar datos y a solicitar datos nuevos al usuario. Los desarrolladores de ASP.NET MVC separaron la sintaxis de servidor usada, del framework ASP.NET MVC; el resultado es lo que se conoce como “Motor de Vistas de ASP.NET MVC”.

Razor es un nuevo Motor de Vistas para la generación de vistas en MVC, con una nueva sintaxis que le permiten combinar el código y el contenido de una manera fluida y expresiva. Este nuevo motor de vistas, vine desde la versión 3 de ASP.NET MVC.

### **1.4.2.4. LINQ**

LINQ define operadores de consulta estándar que permiten a lenguajes habilitados con LINQ filtrar, enumerar y crear proyecciones de varios tipos de colecciones usando la misma sintaxis. Tales colecciones pueden incluir arreglos, clases enumerables, XML, conjuntos de datos desde bases de datos relacionales y orígenes de datos de terceros.

### **1.4.2.5. Entity Framework**

Entity Framework es una colección de tecnologías para desarrollar aplicaciones que usan datos. Entity Framework permite a los programadores trabajar con datos en forma de objetos y propiedades específicos del dominio, sin tener que pensar en las tablas de las bases de datos subyacentes y en las columnas en las que se almacenan estos datos.

Con Entity Framework, los desarrolladores de software pueden trabajar en un nivel más alto de abstracción cuando tratan con datos, y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código que en las aplicaciones tradicionales.

Dado que Entity Framework es un componente de .NET Framework, las aplicaciones de Entity Framework se pueden ejecutar en cualquier equipo en el que esté instalado .NET Framework a partir de la versión 3.5 SP1.

### **1.4.3. PATRÓN DE ARQUITECTURA MVC (MODELO-VISTA-CONTROLADOR).**

MVC (Model-View-Controller o en español Modelo-Vista-Controlador) es un patrón de Arquitectura de Software. MVC es usado principalmente en aplicaciones que manejan gran cantidad de datos y transformaciones complejas donde se requiere una gran separación de conceptos para que el desarrollo este estructurado de una mejor manera, facilitando la programación en diferentes capas de manera paralela e independiente.

Uno de los pilares de la arquitectura de MVC es la separación de aspectos, conocida como “Concerns”, esto permite separar la lógica de negocio y la presentación por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. De esta forma se puede realizar distintas vistas para presentar los mismos datos.

El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación.

La arquitectura MVC distingue tres componentes, estos son:

- Modelo.
- Vista.
- Controlador.

#### **1.4.3.1. Modelo**

El Modelo contiene o representa los datos con los que el usuario trabaja. El modelo en sí son los datos puros que puestos en contexto del sistema proveen de información al usuario o a la aplicación misma.

#### **1.4.3.2. Vista**

La Vista es la representación del modelo en forma gráfica disponible para la interacción con el usuario. También es responsable de mantener la consistencia en la presentación cuando el modelo sufre cambios. Esto lo puede lograr gracias a una referencia al propio Modelo.

#### **1.4.3.3. Controlador**

El Controlador es la encargada de manejar y responder las peticiones del usuario, procesando la información necesaria y actuando sobre los datos representados por el Modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista.

El primer paso en el ciclo de la implementación de la arquitectura MVC empieza cuando el usuario hace una solicitud al controlador con información sobre lo que el usuario desea realizar. Entonces el Controlador decide a quién debe delegar la tarea y es aquí donde el Modelo empieza su trabajo. En esta etapa, el Modelo se encarga de realizar operaciones sobre la información que maneja para cumplir con lo que solicita el Controlador. Una vez que termina su trabajo, le regresa al Controlador la información resultante de sus operaciones, el cual a su vez dirige a la Vista. La Vista se encarga de transformar los datos en información visualmente entendible para el usuario. Finalmente, la representación gráfica es transmitida de regreso al Controlador y éste se encarga de transmitírsela al usuario. El ciclo puede empezar nuevamente si el usuario así lo requiere.

#### 1.4.3.4. Ventajas y Desventajas

Entre las ventajas que tiene la arquitectura MVC, se puede mencionar las siguientes:

- Hay una clara separación entre los componentes de un sistema.
- Reutilización de los Componentes del modelo.
- La conexión entre el Modelo y sus Vistas es dinámica.
- Es más sencillo añadir múltiples vistas con los mismos datos o información.
- Facilita agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de los otros componentes.
- Facilita el mantenimiento en caso de errores.
- Ofrece maneras más sencillas para probar el correcto funcionamiento del sistema.
- Permite el escalamiento de la aplicación en caso de ser requerido.

La arquitectura MVC no presenta mayores desventajas:

- Complejidad en el diseño de la vista. Se presenta debido a que se introducen varias clases para hacer posible la separación entre el modelo, la vista y el controlador.
- La separación de aspectos en componentes agrega complejidad al sistema.
- La cantidad de archivos a mantener y desarrollar se incrementa considerablemente.

#### 1.4.4. MAGICUWE

Para modelar los artefactos que se realiza en la metodología seleccionada, se utilizará una herramienta case de UML, que soporte la notación de la metodología UWE. Esta herramienta es MagicUWE.

MagicUWE fue implementado como un plugin para la herramienta UML MagicDraw; soporta la notación UWE y los procesos de desarrollo de UWE; además, es fácil de instalar y de entender, y la facilidad de uso se da principalmente por la utilización de iconos intuitivos, diferentes tipos de menús y consejos útiles.

## **CAPITULO II**

### **2. ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

En el presente capítulo se realiza un estudio de los usuarios del sistema, los elementos del modelo constructivista y los requisitos de la educación secundaria a distancia que permitirán establecer los requerimientos del Sistema a desarrollar.

#### **2.1. ANÁLISIS DE USUARIOS, ELEMENTOS DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA Y REQUISITOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA.**

##### **2.1.1. ANÁLISIS DE USUARIOS**

El sistema estará orientado para instituciones educativas secundarias que ofrecen la modalidad a distancia; en este tipo de instituciones interactúan diferentes usuarios, cada uno con su perfil definido. El sistema a desarrollarse deberá tener la opción de definir perfiles que realicen diferentes funciones, con el fin de cumplir con el desarrollo y ejecución de la planificación del curso que va a ser impartido. El sistema deberá contener perfiles precargados que ayudará a preparar el ambiente que será utilizado por los usuarios; estos perfiles son: Administrador, Experto en Contenidos, Profesor y Estudiante; hay que tomar en cuenta que el sistema no contemplará funciones administrativas ni financieras.

En la Tabla 2.1 encontrará las actividades relacionadas de cada perfil antes mencionado con la utilización del sistema.



**Tabla 2.1.** Usuarios del Sistema.

N°	Actor	Actividades
1	Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar los usuarios. La información que podrá almacenar de cada usuario es: nombres y apellidos completos, fecha y lugar de nacimiento, nacionalidad, estado civil, dirección, correo electrónico, sexo, teléfonos de contacto, nombre de usuario único, contraseña y la fecha que fue registrado en el sistema. Si necesita incluir más información del usuario, el sistema deberá incluir la opción de incluir dicha información, manejando datos dinámicos por perfil.</li> <li>• Crear perfiles con los que accederán al sistema.</li> <li>• Definir los datos dinámicos que necesita por perfil de usuario.</li> <li>• Asignar permisos de acceso por cada perfil. Los permisos van a estar establecidos a nivel de menús (páginas).</li> <li>• Gestionar los parámetros necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Los parámetros que son necesarios son: especialidades, cursos, materias, paralelos, periodos, promociones y número de periodos por promoción.</li> <li>• Establecer las fechas de cada periodo dentro de una promoción.</li> <li>• Definir los cursos que van a ser impartidos en cada promoción.</li> <li>• Definir los paralelos que van a formar parte en cada curso.</li> <li>• Apoyar desde el comienzo del curso a todos los usuarios en los aspectos técnicos y de uso de la</li> </ul>

		<p>plataforma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la disponibilidad del sistema y recursos necesarios para el desarrollo del curso.</li> <li>• Mantener actualizada la información de los usuarios.</li> <li>• Establecer las materias que se dictará en el curso.</li> <li>• Establecer los profesores que van a dictar cada materia.</li> </ul>
2	Experto en Contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el temario que se debe cumplir en el curso.</li> </ul>
3	Profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la materia a la que ha sido asignado; para esto debe establecer: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Materiales de apoyo para la enseñanza aprendizaje.</li> <li>➤ Las tareas y evaluaciones que los estudiantes deberán cumplir.</li> </ul> </li> <li>• Proporcionar apoyo y motivación continua.</li> <li>• Promover la colaboración y el trabajo en grupo, fomentando la utilización de foros y mensajes instantáneos.</li> <li>• Evaluar el aprendizaje de los alumnos.</li> <li>• Consultar las calificaciones de tareas y evaluaciones obtenidas por los estudiantes.</li> </ul>
5	Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir su propio conocimiento a partir del material de estudio y la interacción con sus compañeros y profesores.</li> <li>• Consultar información de las fuentes proporcionadas por el profesor o fuentes externas.</li> <li>• Consultar las calificaciones obtenidas a lo largo del curso.</li> <li>• Realizar las tareas y actividades planteadas.</li> <li>• Utilizar los canales de ayuda existentes para</li> </ul>

		<p>despejar dudas y resolver problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar activamente y aportar al curso con información que crea importante.</li> </ul>
--	--	--

**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia

### **2.1.2. ELEMENTOS DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA**

La tecnología juega un papel importante en la Educación a Distancia y en el modelo Constructivista, ya que los recursos tecnológicos ayudan a generar un ambiente de aprendizaje colaborativo, en el cual los usuarios del sistema desarrollarán sus actividades.

Para cumplir con el modelo constructivista, el sistema deberá incluir los siguientes recursos tecnológicos:

- Chat.
- Foros.
- WebQuest.

### **2.1.3. REQUISITOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA**

Los requisitos de la educación secundaria a distancia son los siguientes:

- La educación a distancia no exige forma presencial.
- No existe intercambio de documentación física.
- Los contenidos del curso y materiales deben estar en forma digital.
- Las evaluaciones son realizadas en línea y en un determinado tiempo.
- El estudiante deberá cumplir con las tareas programadas por el tutor (profesor) en el tiempo establecido.
- El contenido debe estar acorde con los objetivos del curso y debe presentar información actualizada.

## **2.2. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.**

El primer paso del desarrollo de un sistema de información, es la identificación de requerimientos; establecidos, por un lado, en la Especificación de Requerimientos de Software, según el Estándar IEEE 830-1998; y por otro lado en el Modelo de Requerimientos que propone UWE en la fase de Ingeniería de Requisitos.

### **2.2.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

#### **1. Introducción**

La Especificación de Requerimientos de Software nos proporciona una visión global de los requisitos que se necesita para que un sistema pueda ser aceptado. Dentro de este documento se indica los requerimientos funcionales, no funcionales, de datos, hardware, software y demás requerimientos que necesite el sistema SEC-Web (Sistema Estudiantil Constructivista vía Web) para su desarrollo.

#### **1.1. Propósito**

El desarrollo del presente documento tiene como propósito especificar los requerimientos de software para el sistema SEC-Web (Sistema Estudiantil Constructivista vía Web); y, está destinado a todos los interesados en utilizar el sistema, en este caso en particular, como el desarrollo del sistema es un tema académico, los interesados del presente documento están conformados por los desarrolladores y coordinador del proyecto de titulación.

#### **1.2. Alcance**

El sistema SEC-Web incluirá los siguientes módulos:

- Configuración: permitirá al Administrador configurar y mantener los parámetros necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.
- Configuración Académica: permitirá la administración de cursos y materias, donde el usuario podrá establecer el contenido, tareas y evaluaciones de cada curso.
- Recursos Académicos: permitirá a los estudiantes resolver las tareas y evaluaciones planificadas, ver el material de apoyo que el profesor haya subido. Adicionalmente, los usuarios pueden ver los foros establecidos.
- Reportes: los estudiantes y profesores pueden ver las calificaciones obtenidas en tareas y evaluaciones; además permitirá obtener un reporte de los usuarios registrados en el sistema.

### 1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

#### Definiciones

- *Constructivismo*: el principio de este modelo es que el aprendizaje debe ser construido por el alumno, participando activamente y tomando en cuenta enseñanzas anteriores.
- *Chat*: es un sistema de comunicación sincrónica donde dos o más usuarios conversan sobre algún tema en tiempo real mediante texto, audio y video.
- *Correo Electrónico*: es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes y archivos rápidamente, mediante sistemas de comunicación electrónicos.
- *Foros*: es un espacio de comunicación asincrónica formado por cuadros de diálogo en los que los usuarios incluyen mensajes que pueden ser categorizados temáticamente.
- *WebQuest*: se trata de una actividad enfocada a la investigación, guiada mediante recursos de Internet. Parte de una pregunta central y se desarrolla a través de tareas auténticas.
- *Comunicación sincrónica*: es el intercambio de información, por internet, entre personas simultáneamente.

- *Comunicación asincrónica*: permite la comunicación por Internet entre personas de forma no simultánea.
- *Modelo Vista Controlador (MVC)*: es un patrón de Arquitectura de Software; es usado principalmente en aplicaciones que manejan gran cantidad de datos y transformaciones complejas donde se requiere una gran separación de conceptos para que el desarrollo este estructurado de una manera más eficiente, facilitando la programación en diferentes capas, de manera paralela e independiente.
- *TCP/IP*: conjunto de protocolos de red en los que se basa internet y que permiten la transmisión de datos entre computadores.

## Acrónimos

**Tabla 2.2.** Acrónimos utilizados en la Especificación de Requerimientos de IEEE.

Acrónimo	Significado en Español	Significado en Inglés
<i>SEC-Web</i>	Sistema Estudiantil Constructivista vía Web.	
<i>UWE</i>	Ingeniería Web basada en el lenguaje UML.	UML - Based Web Engineering.
<i>TIC</i>	Tecnologías de la Información y la Comunicación.	
<i>MVC</i>	Modelo – Vista – Controlador.	Model – View – Controller.
<i>HTTP</i>	Protocolo de Transferencia de Hipertexto.	Hypertext Transfer Protocol.
<i>RF</i>	Requerimiento Funcional.	

**Elaborado por:** Campaña David - Vínces Ma. Eugenia

## 1.4. Referencias

IEEE Std 830-1998, "IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications", IEEE-SA Standard Board, New York, USA, 1998.

## **1.5. Sobrevista**

A continuación se presenta los requerimientos del sistema. En los puntos “2. Descripción global” y “3. Requerimientos específicos”, se encuentran los detalles específicos relacionados al desarrollo del sistema SEC-Web.

## **2. Descripción Global**

### **2.1. Perspectiva del producto**

El sistema SEC-Web tiene la finalidad de proveer un sistema que cumpla los procesos de aprendizaje constructivista, y sea un elemento de apoyo que facilite el acceso de información a los estudiantes que opten por seguir sus estudios secundarios, bajo la modalidad de educación a distancia.

#### **2.1.1. Interfaces del Sistema**

El desarrollo del sistema SEC-Web es independiente y no tiene relación con otros sistemas.

#### **2.1.2. Interfaces de Usuario**

- El sistema será desarrollado como una aplicación Web, para ser utilizado mediante Internet Explorer 9.0 o superior. Los usuarios que no tengan instalado este navegador, puede optar por utilizar Google Chrome.
- Todas las pantallas tendrán un formato específico, con una cabecera - donde va a estar ubicado el logotipo de la aplicación, información del usuario conectado y botones que permitan salir de la aplicación, ver el mapa del sitio y volver a la pantalla de inicio, una sección que presente un menú desplegable de la aplicación -ubicado en la parte superior, debajo de la cabecera, en forma horizontal-, una barra de estado -que presentará la ruta del menú -, una sección para presentar el contenido de cada pantalla.

- El área de contenido tendrá, en todas las pantallas, una barra de menú horizontal con las opciones que puede realizar en cada gestión, una sección de filtros (opcional) y una sección destinada para presentar la información, misma que puede ser presentado en un formato de grillas, listas, pestañas o jerarquías.
- Cada gestión del menú principal, se presentará en el área destinada para este fin.

### **2.1.3. Interfaces de Hardware**

Para el correcto funcionamiento de la aplicación se debe contar con los siguientes recursos de Hardware:

- Una máquina que actúe como servidor de aplicaciones.
- Una máquina que actúe como servidor de base de datos.
- Una máquina cliente, desde la cual el usuario podrá acceder al sistema.

### **2.1.4. Interfaces de Software**

El sistema requerirá los siguientes recursos de Software:

- Navegador Web Internet Explorer 9.0 o superior, instalado en todos los clientes, si no tiene acceso a esta versión de navegador, puede instalar, de forma gratuita, Google Chrome.
- El Framework 4.5 de .Net de Microsoft.
- IIS 7.5 o superior, instalado en el servidor Web de aplicaciones.
- Como motor de base de datos, es necesario tener instalado en el servidor de Base de Datos Microsoft SQL Server 2008 o Microsoft SQL Server 2008 R2.
- Para el desarrollo de la aplicación, se utilizará el entorno de desarrollo integrado de Microsoft Visual Studio 2012.



### **2.1.5. Interfaces de Comunicación**

- Al ser una aplicación Web, se necesitará usar el protocolo TCP/IP para la parte de comunicaciones, entre las computadoras de los clientes y los servidores.
- Para el acceso a las páginas se usará el protocolo HTTP.

### **2.1.6. Restricciones de memoria**

Al tratarse de una aplicación Web, los clientes podrían tener un computador con al menos 2 GB en RAM; el servidor de aplicaciones y Base de Datos deberán tener al menos 16 GB en RAM.

### **2.1.7. Operaciones**

- Para acceder a la información de los cursos, tareas y evaluaciones, los usuarios deberán identificarse en el sistema.
- La primera vez que el usuario ingrese al sistema, deberá cambiar su contraseña.
- En caso, de que el usuario no recuerde su contraseña, deberá acercarse a la institución para solicitar un reseteo de la misma.

### **2.1.8. Requerimientos de adaptación del Sitio.**

Para la publicación del sistema, el servidor de aplicaciones necesita tener instalado Framework 4.5 de .Net y configurado un pool de aplicaciones en el IIS (Internet Information Services) que acepte Asp.net 4.0 integrada.

## **2.2. Funciones del producto**

El sistema SEC-Web deberá cumplir con el modelo de aprendizaje constructivista, además de proveer la funcionalidad necesaria para que los usuarios puedan ejecutar sus tareas satisfactoriamente.

Estudiantes: podrán acceder al material de apoyo de las materias del curso al que tenga acceso, además podrá acceder a las tareas y evaluaciones propuestas para ejecutarlas; así como también subir archivos al servidor, de ser necesario, como es el caso de resolución de tareas. Adicionalmente, los estudiantes podrán consultar las calificaciones obtenidas a lo largo del curso.

Profesores: serán los encargados de gestionar el material de apoyo de las materias. Ingresar las calificaciones obtenidas por las tareas que resuelven los estudiantes. Planificar las evaluaciones y tareas, así como también retroalimentar el conocimiento de los estudiantes durante todo el proceso de aprendizaje, utilizando los elementos constructivistas disponibles (mensajes instantáneos y foros).

Administrador: podrá configurar y mantener los datos básicos con los que funcionará el sistema, estos son: gestionar usuarios, perfiles, permisos de acceso, los periodos educativos, cursos, materias, paralelos.

Diseñador de Contenido: Podrá gestionar el temario (contenido) de que se debe cumplir en cada materia.

**Nota:** Los profesores y estudiantes podrán utilizar los elementos constructivistas disponibles como medios de comunicación, medios de planificación y resolución de tareas, y medios de consulta.

### **2.3. Características del usuario**

En la Tabla 2.3, se describe las características de los usuarios que van a interactuar con el sistema.

**Tabla 2.3.** Características de Usuarios.

Usuarios	Nivel de Educación	Experiencia	Aptitudes Técnicas
Estudiante	Primaria	No necesaria.	Conocimientos básicos del uso de las TIC.
Profesor	Pregrado o Postgrado	Docencia, investigador, especialidad práctica en aspectos relacionados al curso a dictar, Pedagogía, Conocimiento del modelo constructivista.	Dominio en el uso de las TIC. Habilidad para la planificación de tareas y evaluaciones.
Experto en Contenidos	Pregrado o Postgrado	Docencia, investigador, especialidad práctica en aspectos relacionados al curso a dictar, Pedagogía, Conocimiento del modelo constructivista.	Dominio en el uso de las TIC. Habilidades de diseño de programas de estudio.
Administrador	Pregrado o Postgrado	Conocimiento avanzado de las TIC, manejo de redes de computación.	Experto en el uso de las TIC.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

## 2.4. Restricciones

Las restricciones que deberán respetar los desarrolladores son:

- Políticas reguladoras: cumplimiento con el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, esto para la creación del ambiente de trabajo.
- Limitaciones del hardware: computador con características básicas.
- Funciones de control: es necesario un administrador.
- Requisitos de la lengua: español.

- Consideraciones de seguridad: los usuarios tendrán un login y contraseña para el acceso al sistema.

## **2.5. Suposiciones y Dependencias**

El sistema no manejará temas de administración estudiantil.

## **3. Requerimientos específicos**

### **3.1. Requerimientos de interfaz externa**

- El sistema debe utilizar Entity Framework para el acceso a la base de datos.
- El sistema debe utilizar Component Data Model para el manejo de validaciones de campos en los formularios de edición.
- El sistema debe utilizar el patrón de arquitectura; Visual Studio tiene un API completo para el desarrollo de aplicaciones utilizando dicho patrón.
- El sistema debe utilizar la versión gratuita de Telerik ASP.NET MVC para la construcción de las vistas.

### **3.2. Requerimientos funcionales**

- RF-01 El sistema debe permitir registrar la siguiente información de los usuarios: Nombres y Apellidos, fecha y lugar de nacimiento, estado civil, género, nacionalidad, dirección, número de teléfono convencional, de trabajo y celular, correo electrónico.
- RF-02 El sistema debe permitir controlar que los usuarios que accedan a la aplicación, sean autenticados mediante un perfil, nombre de usuario y contraseña que se les será asignado cuando sean registrados en el sistema.
- RF-03 El sistema debe permitir gestionar perfiles de acceso, con los que los usuarios podrán ingresar y realizar diferentes funciones.

- RF-04 El sistema debe permitir definir los permisos de acceso a los que podrán acceder los usuarios, de acuerdo al perfil que se les ha asignado.
- RF-05 El sistema debe permitir flexibilidad para ingresar información adicional de los usuarios, dependiendo del perfil que se les ha asignado cuando fueron registrados en el sistema. Este perfil será el principal del usuario, pero para realizar otras actividades puede tener asociado perfiles adicionales, por ejemplo, un usuario con perfil Profesor puede tener asociado el perfil Coordinador de Contenidos para gestionar el temario que se dictará en un curso en particular.
- RF-06 El sistema debe permitir establecer la siguiente información con respecto al año lectivo (promoción): nombre descriptivo, fecha inicio y fecha fin.
- RF-07 El sistema debe permitir establecer los períodos que conforman el año lectivo, identificando la fecha inicio y fin de cada uno.
- RF-08 El sistema debe permitir establecer los cursos que se van a dictar en cada promoción y los paralelos que existirán en cada uno.
- RF-09 El sistema debe permitir definir las especialidades que tiene la institución, por cada especialidad se deberá establecer los cursos que se dictarán.
- RF-10 Para el último año lectivo vigente, el sistema debe permitir gestionar las materias que serán dictadas en cada curso.
- RF-11 Para el último año lectivo vigente, el sistema debe permitir establecer los profesores que dictarán cada una de las materias asociadas a un curso y paralelo.
- RF-12 Para el último año lectivo vigente, el sistema debe permitir definir el temario o capítulos que serán revisados durante el año lectivo en cada materia.
- RF-13 Para el último año lectivo vigente, el profesor debe subir los contenidos temáticos (material de apoyo) que estará asociado al temario que se dicte en una materia de un curso en particular. El material de apoyo puede ser archivos o enlaces a páginas web.

- RF-14 Para el último año lectivo vigente, los estudiantes deben acceder al material de apoyo de una materia de un curso en particular, suministrado por el profesor.
- RF-15 Para el último año lectivo vigente, los profesores deben planificar tareas para los estudiantes, estas tareas pueden estar definidas mediante una descripción o el uso de la herramienta tecnológica WebQuest. Para las tareas el sistema deberá permitir registrar un rango de fechas (inicio y fin) en la va a estar habilitada.
- RF-16 Para el último año lectivo vigente, los estudiantes deben publicar la solución de una tarea cargando un archivo que contenga el resultado de la misma. El estudiante solo podrá resolver la tarea, siempre y cuando este dentro del rango de fechas planificada para la tarea.
- RF-17 Para el último año lectivo vigente, los profesores deben encargarse de la revisión (ver el archivo que el estudiante cargo como solución de la tarea) y calificación de las tareas de los estudiantes.
- RF-18 Para el último año lectivo vigente, los profesores son los encargados de planificar actividades de evaluación para los estudiantes. Para la creación de las evaluaciones, el profesor debe indicar la fecha que debe ser realizada, el tiempo de duración, el número de reintentos que tendrá la evaluación, indicar las preguntas y posibles respuestas, un mensaje de retroalimentación por pregunta y el porcentaje de penalización que se utilizará para definir la calificación de cada reintento.
- RF-19 Las evaluaciones planificadas por el profesor serán cuestionarios, en donde las preguntas pueden ser de selección simple o múltiple.
- RF-20 El sistema debe calcular el puntaje obtenido por un estudiante en las evaluaciones planificadas por el profesor, cuando éstas sean resueltas. Cuando exista un resultado por reintentos, el sistema deberá disminuir el porcentaje de penalización y presentar la calificación general, resultado de los diferentes reintentos.
- RF-21 Para el último año lectivo vigente, los estudiantes pueden resolver las evaluaciones en la fecha establecida por el profesor.

- RF-22 Para el último año lectivo vigente, el sistema debe dar una acción para rendir evaluaciones y presentar trabajos atrasados con previa autorización del profesor.
- RF-23 Los profesores y estudiantes pueden tener la opción de usar foros de discusión que posibilitan el debate de diversos temas.
- RF-24 Los profesores y estudiantes pueden tener la opción de comunicarse mediante el uso de una sala de chat.
- RF-25 Para el último año lectivo vigente, los estudiantes y profesores pueden acceder a una cartelera donde se podrá visualizar las tareas y evaluaciones actuales y próximas a finalizar.
- RF-26 Para el último año lectivo vigente, los estudiantes deben tener acceso a un listado de información de contacto de sus compañeros de curso y de sus profesores.
- RF-27 Para el último año lectivo vigente, los profesores deben poder acceder a un listado de información de contacto de los estudiantes a quienes dicta una o varias materias.
- RF-28 Para el último año lectivo vigente, el sistema debe permitir generar un reporte que contenga información sobre los profesores que dictan las materias en un determinado curso.
- RF-29 Para el último año lectivo vigente, el sistema debe permitir generar un reporte que contenga el listado de estudiantes por curso al que podrá acceder a los usuarios con perfil al que se le conceda acceso.
- RF-30 El sistema debe permitir generar un reporte con las calificaciones de tareas y evaluaciones obtenidas por los estudiantes de cada curso y materia existentes.
- RF-31 El sistema debe permitir asociar los estudiantes a un curso en particular. El estudiante solo podrá acceder a información del último curso vigente.

### **3.3. Requerimientos de rendimiento**

- El tiempo de respuesta aceptable, en la navegación del sistema, está entre uno y diez segundos.

- El tiempo de respuesta cuando carga un archivo, dependerá de su ancho de banda y del tamaño del mismo.

### **3.4. Restricción de Diseño**

- El sistema será desarrollado bajo una arquitectura de 3 capas: Presentación, Lógica del Negocio y Acceso a Datos.
- El sistema será desarrollado bajo el patrón de arquitectura MVC.
- Para el desarrollo del sistema, se utilizará la metodología UWE y conceptos de los enfoques orientados a objetos.
- El sistema será implementado con un sistema de base de datos relacional.

#### **3.4.1. Cumplimiento de estándares**

- El sistema deberá cumplir con el diseño de Interfaces establecido en el punto 2.1.2 de este estándar.
- Para los diagramas de casos de uso:
  - Los actores pueden estar ubicados en la parte izquierda o derecha del diagrama.
  - Los casos de uso en la parte central del diagrama.
- Para los diagramas de navegación y presentación pueden diseñarse modelos generales para gestiones que tienen funcionamiento similar.

### **3.5. Atributos del sistema de Software**

#### **Seguridad**

- El sistema permitirá el manejo de perfiles de usuario, lo cual permite la implementación de un esquema de seguridad de acceso.
- El sistema debe encriptar las contraseñas de los usuarios.
- El sistema auditará las tablas de base de datos que son gestionadas por la aplicación.



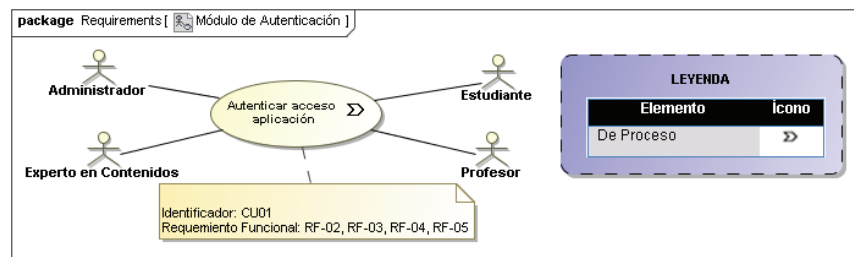
## 2.2.2. INGENIERÍA DE REQUISITOS

La metodología UWE propone dos niveles de granularidad al modelar los requerimientos. Primero una descripción general de las funcionalidades expresadas mediante Diagramas de Casos de Uso, y segundo una descripción más detallada de los mismos, a través de Diagramas de Actividad o mediante descripción textual.

### 2.2.2.1. Diagramas de casos de uso

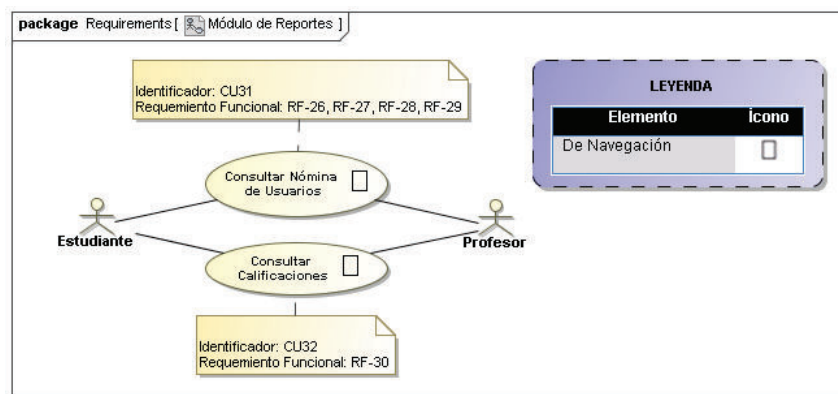
El conjunto de casos de uso representa todas las interacciones posibles que se describen en los requerimientos del sistema, sean estas interacciones entre el sistema y sus usuarios u otros sistemas. En los gráficos 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 se muestran los casos de uso diseñados para el sistema.

**Gráfico 2.1.** Diagrama de Casos de Uso del módulo de Autenticación.



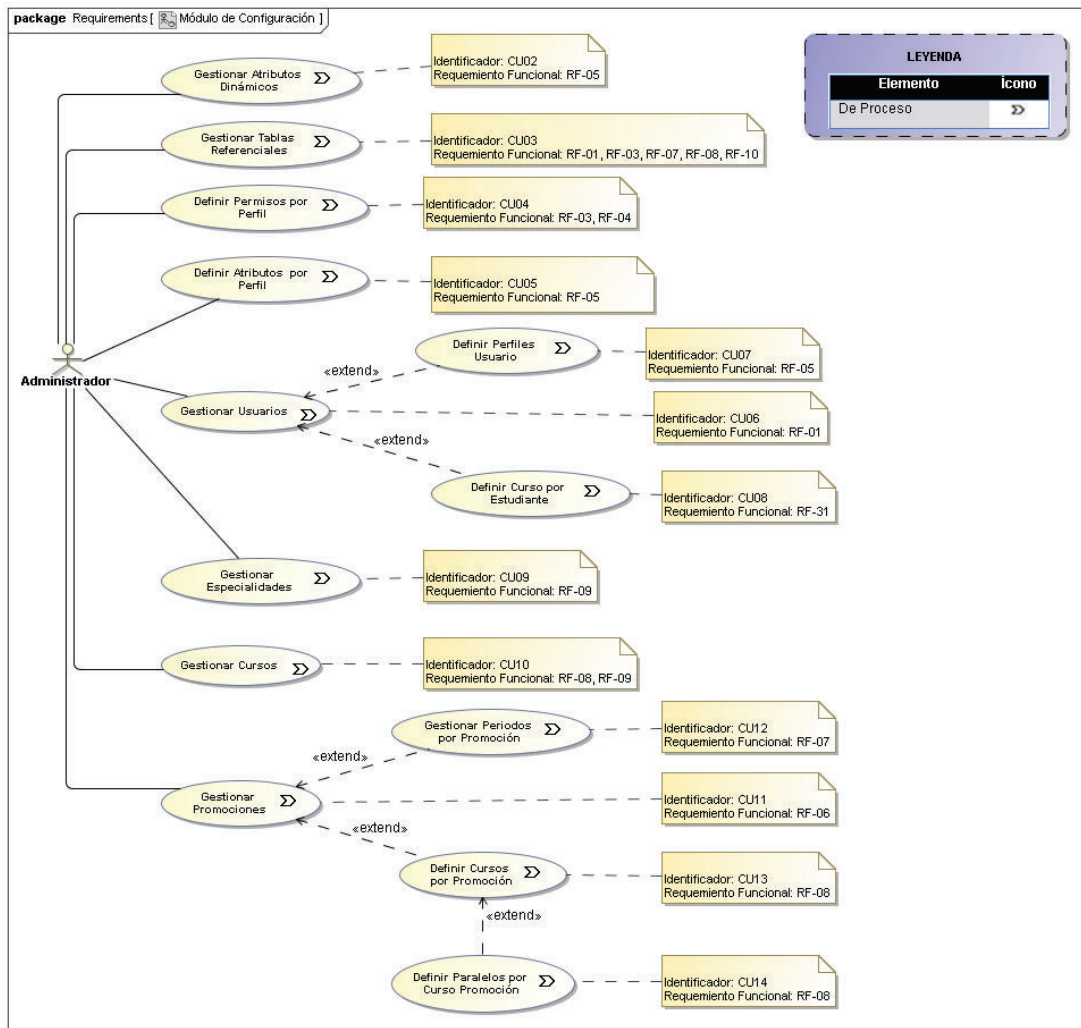
**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 2.2.** Diagrama de Casos de Uso del módulo de Reportes.



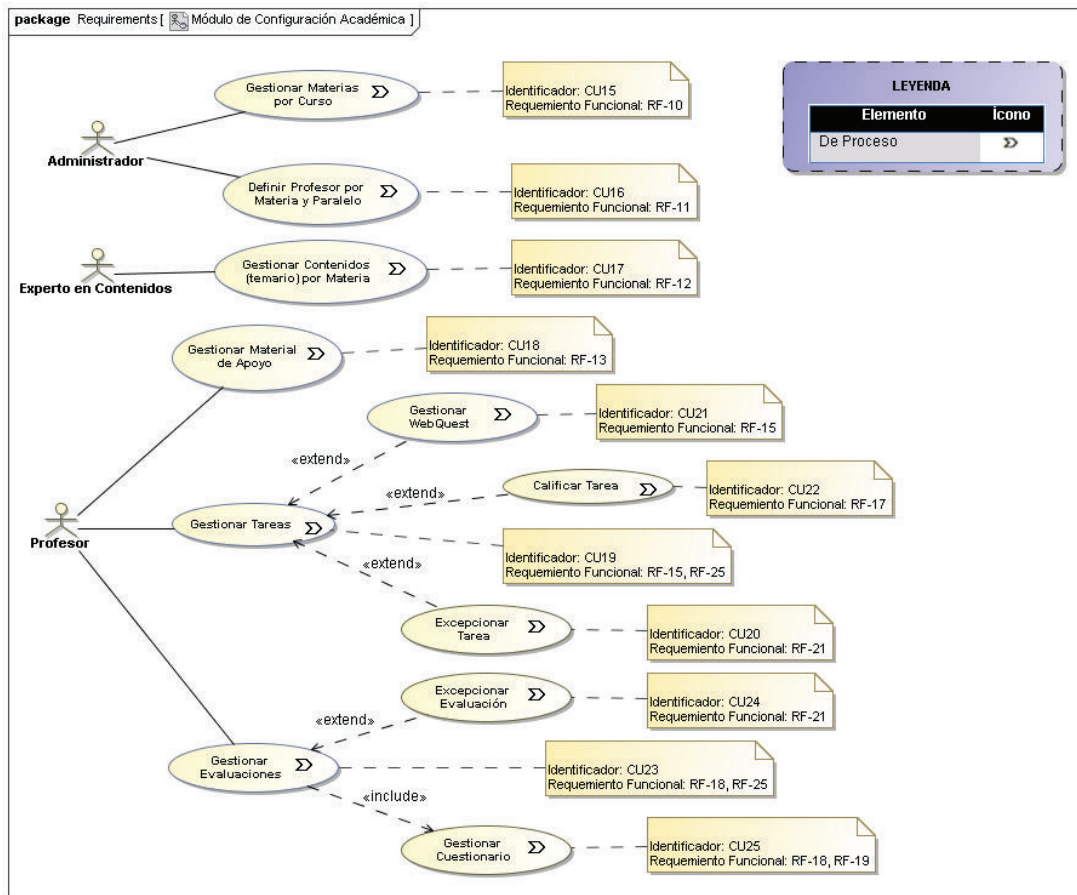
**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 2.3.** Diagrama de Casos de Uso del módulo de Configuración.



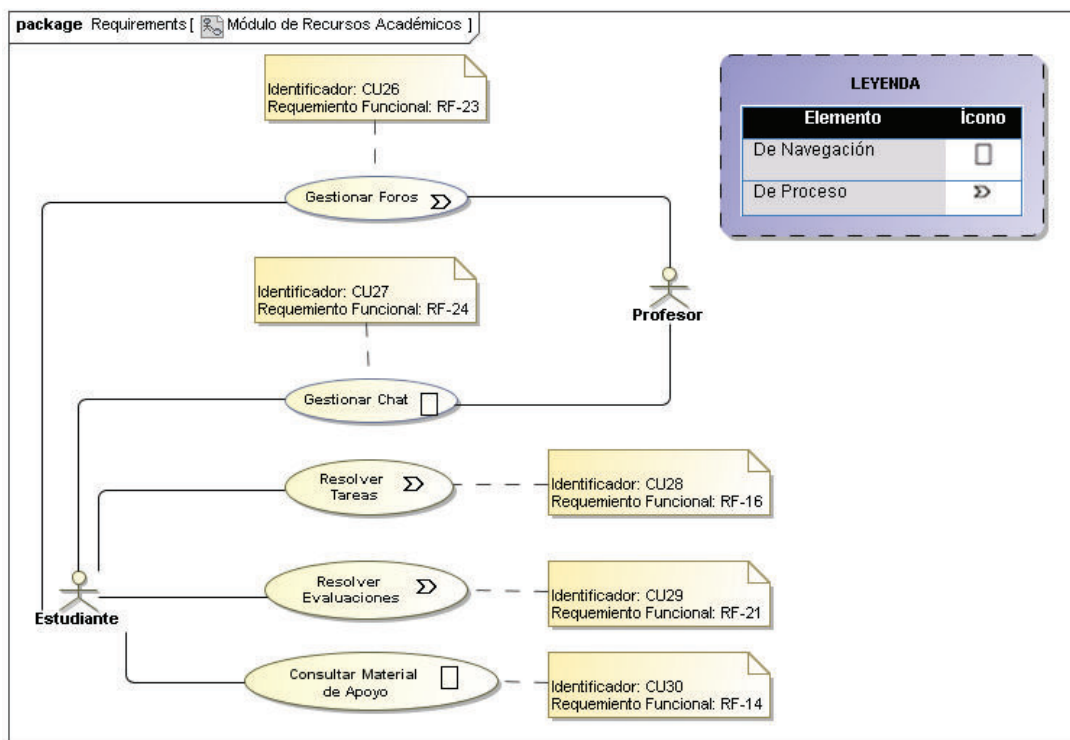
Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 2.4.** Diagrama de Casos de Uso del módulo de Configuración Académica.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 2.5.** Diagrama de Casos de Uso del módulo de Recursos Académicos.



Elaborado por: Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

#### 2.2.2.2. Detalle de Casos de Uso

A continuación se realizará una descripción textual de los casos de uso. El detalle se lo realizará mediante una tabla con la siguiente información:

- 1) **Nombre**, identifica al caso de uso.
- 2) **Descripción**, corresponde a una breve detalle de lo que va a realizar el caso de uso.
- 3) **Actores**, son entidades externas (personas o sistemas externos) que interactúan con el sistema para conseguir una meta.
- 4) **Pre-Condiciones**, corresponde a cualquier condición previa, necesaria para que inicie el caso de uso.
- 5) **Flujo normal**, corresponde al flujo de eventos que normalmente realiza en el caso de uso.

- 6) **Flujos Alternativos**, corresponde al flujo de eventos adicionales a los que normalmente realiza el caso de uso.
- 7) **Flujos de Eventos de Excepción o Error**, corresponde al flujo de eventos que se lanzan cuando ocurre un error o excepción.
- 8) **Post-condiciones**, corresponde a una condición de éxito, donde termina el caso de uso.

Debido a la extensión de los casos de uso, en esta sección se especificarán los casos de uso de los módulos de autenticación y configuración. La especificación de los casos de uso del resto de módulos, se encuentra en el Anexo 1.

*Especificación de casos de uso del módulo de autenticación.*

*CU01: Autenticar acceso aplicación*

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.4

**Tabla 2.4.** Detalle del Caso de Uso: Autenticar acceso aplicación (CU01).

<b>Nombre</b>	Autenticar acceso aplicación (CU01).
<b>Descripción</b>	Permite la autenticación de los usuarios que acceden al sistema.
<b>Actores</b>	Administrador, Estudiante, Experto en Contenidos y Profesor.
<b>Pre-condiciones</b>	No Aplica.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Ingresar a la aplicación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar un perfil de acceso.</li> <li>• Usuario.</li> <li>• Contraseña.</li> </ul> </li> <li>2. El usuario presiona la opción que le permite ingresar al sistema.</li> <li>3. El sistema verifica que la información ingresada</li> </ol>

	<p>sea correcta.</p> <p>4. El sistema presenta la pantalla principal de la aplicación, con las opciones que el usuario puede hacer dependiendo su perfil.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	<p><b>FA1: Cambio de contraseña</b></p> <p>En el paso 3 del FN1, si el sistema identifica que el usuario ingresa por primera vez a la aplicación, debe seguir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra campos adicionales para que el usuario pueda cambiar la clave.</li> <li>2. El usuario ingresa la siguiente información:  Contraseña anterior.  Nueva contraseña.  Confirmación de la nueva contraseña.</li> <li>3. El usuario presiona el botón que le permita cambiar la clave e ingresar a la aplicación.</li> <li>4. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.</li> <li>5. El sistema presenta la pantalla principal de la aplicación, con las opciones que el usuario puede hacer dependiendo su perfil.</li> </ol>
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Excepción en el Ingreso a la Aplicación</b></p> <p>En el paso 3 del FN1, si el sistema identifica que los datos ingresados en pantalla no son correctos, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE2: Excepción en el Ingreso a la Aplicación</b></p> <p>En el paso 3 del FN1, si el sistema identifica que el usuario no tiene acceso a la aplicación con el perfil seleccionado, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>

	<p><b>FE3: Excepción en el Ingreso a la Aplicación</b> En el paso 3 del FN1, si el sistema identifica que el usuario se encuentra inhabilitado, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE4: Excepción en el cambio de contraseña</b> En el paso 4 del FA1, si el sistema identifica que la información ingresada en el campo contraseña anterior no es correcta, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE5: Excepción en el cambio de contraseña</b> En el paso 4 del FA1, si el sistema identifica que la información ingresada en los campos de nueva contraseña y confirmación no es la misma, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE6: Excepción en el cambio de contraseña</b> En el paso 4 del FA1, si el sistema identifica que la información ingresada en el campo nueva contraseña no tiene la longitud adecuada, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema presenta la pantalla inicial de la aplicación, con las opciones que el usuario tiene acceso y se registra en la base de datos la sesión iniciada por el usuario.

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

*Especificación de casos de uso del módulo de configuración.*

**CU02: Gestionar Atributos Dinámicos**

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.5.

**Tabla 2.5.** Detalle del Caso de Uso: Gestionar Atributos Dinámicos (CU02).

<b>Nombre</b>	Gestionar Atributos Dinámicos (CU02).
<b>Descripción</b>	Los atributos dinámicos son utilizados para agregar información adicional de los usuarios; la aplicación permite crear, editar y eliminar dichos atributos.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil que tiene acceso a esta gestión.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar los atributos disponibles</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona en el sistema la opción que le permita gestionar los atributos dinámicos.</li> <li>2. El sistema consulta los atributos existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de atributos existentes.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pasos 3 y 4 son opcionales.</li> <li>• En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de los atributos.</li> </ul> <p><b>FN2: Crear un atributo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita gestionar los atributos dinámicos.</li> </ol>



2. El sistema consulta los atributos existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona la opción que le permita crear un nuevo atributo.
4. El sistema despliega el formulario de creación.
5. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Descripción.** Nombre del atributo.
  - **Dominio.** Lista de dominios definidos, el administrador puede seleccionar uno de los siguientes: texto, entero, decimal o fecha.
  - **Activo.** Indica si el atributo puede ser utilizado o no.
6. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.
7. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
8. El sistema graba el nuevo atributo, cierra el formulario y actualiza la lista de atributos existentes.

**Notas:**

- En el punto 7, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN3: Editar un atributo**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita gestionar los atributos dinámicos.
2. El sistema consulta los atributos existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un atributo del que desea cambiar la información presentada.

4. El Administrador selecciona la opción que le permita editar.
5. El sistema despliega el formulario de edición con los datos del atributo seleccionado.
6. El Administrador puede cambiar la siguiente información:
  - Descripción
  - Dominio.
  - Activo.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.
8. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
9. El sistema actualiza la información del atributo seleccionado, cierra el formulario y actualiza la lista de atributos existentes.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un atributo, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 8, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN4: Eliminar un atributo**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita gestionar los atributos dinámicos.
2. El sistema consulta los atributos existentes y los muestra en pantalla.

	<p>3. El Administrador selecciona el atributo que desea eliminar.</p> <p>4. El Administrador da clic en la opción que le permita eliminar.</p> <p>5. El sistema muestra un mensaje de confirmación.</p> <p>6. El Administrador acepta el mensaje de confirmación.</p> <p>7. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema elimina el atributo seleccionado y actualiza la lista de atributos existentes.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un atributo, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Eliminar un atributo</b></p> <p>En el paso 7 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega los atributos existentes.

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

### ***CU03: Gestionar Tablas Referenciales***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.6.

**Tabla 2.6.** Detalle del Caso de Uso: Gestionar Tablas Referenciales (CU03).

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Tablas Referenciales (CU03).
--------------------	--

<b>Descripción</b>	<p>Las tablas referenciales son utilizadas para definir parámetros que necesita para la configuración del sistema y que no son gestionadas en otras pantallas. Estas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perfiles.</b> Utilizados para definir un grupo de usuarios que van a realizar las mismas actividades en la aplicación.</li> <li>• <b>Tipos de teléfono.</b> Sirven para definir varios teléfonos para el usuario, los elementos pueden ser: Convencional, Trabajo, Fax, Móvil.</li> <li>• <b>Periodos.</b> Utilizados para definir un intervalo de tiempo, donde pueden programarse varias actividades académicas, todo dentro de una promoción.</li> <li>• <b>Paralelos.</b> Utilizados para agrupar una cantidad de estudiantes que van a interactuar en una misma promoción y en un mismo curso.</li> <li>• <b>Materias.</b> Utilizadas para definir las asignaturas que se dictan en cada curso.</li> <li>• <b>Estado Civil.</b> Sirve para definir si el usuario que va a ser registrado en el sistema es casado, soltero, viudo, divorciado o está en unión libre.</li> <li>• <b>Género.</b> Sirve para definir si el usuario que va a ser registrado en el sistema es hombre o mujer.</li> <li>• <b>Operadora.</b> Los posibles valores son: movistar, claro y cnt.</li> </ul> <p>La aplicación permite crear, editar o eliminar elementos a cada tabla referencial.</p>
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil que tiene acceso a esta gestión.
<b>Flujo Normal</b>	<b>FN1: Consultar Tablas Referenciales</b>

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Tablas Referenciales.
2. El Administrador selecciona una Tabla Referencial que desea consultar.
3. El sistema despliega los elementos existentes de la Tabla Referencial seleccionada.
4. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.
5. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de elementos existentes.

**Notas:**

- Los pasos 4 y 5 son opcionales.
- En el punto 5, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de los elementos.

**FN2: Crear elementos a una Tabla Referencial**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Tablas Referenciales.
2. El Administrador selecciona una Tabla Referencial.
3. El sistema despliega los elementos existentes de la Tabla Referencial seleccionada.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita crear un nuevo elemento.
5. El sistema despliega el formulario de creación.
6. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Código.** Identificador único del elemento.

- **Descripción.** Nombre del elemento.
- **Activo.** Indica si el elemento puede ser utilizado o no.

7. El Administrador selecciona la opción que le permita guardar la información del nuevo elemento.

8. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.

9. El Sistema graba el nuevo elemento, cierra el formulario y actualiza la lista de elementos existentes.

**Notas:**

- En el punto 8, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN3: Editar un elemento de una Tabla Referencial**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Tablas Referenciales.

2. El Administrador selecciona una Tabla Referencial.

3. El sistema despliega los elementos existentes de la Tabla Referencial seleccionada.

4. El Administrador selecciona un elemento del que desea cambiar la información presentada.

5. El Administrador selecciona la opción que le permita editar.

6. El sistema despliega el formulario con la información del elemento seleccionado.

7. El Administrador puede editar la siguiente información:

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descripción.</li><li>• Activo.</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>8. El Administrador selecciona la opción que le permita guardar la información modificada.</li><li>9. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.</li><li>10. El sistema actualiza la información del elemento seleccionado, cierra el formulario y actualiza la lista de elementos existentes.</li></ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En el punto 5, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento de la tabla referencial, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li><li>• En el punto 9, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.</li></ul> <p><b>FN4: Eliminar un elemento de una Tabla Referencial</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Tablas Referenciales.</li><li>2. El Administrador selecciona una Tabla Referencial.</li><li>3. El sistema despliega los elementos existentes de la Tabla Referencial seleccionada.</li><li>4. El Administrador selecciona el elemento que desea eliminar.</li><li>5. El Administrador selecciona la opción que le permita eliminar.</li><li>6. El sistema le muestra un mensaje de</li></ol>
--	--

	<p>confirmación.</p> <p>7. El Administrador acepta el mensaje de confirmación.</p> <p>8. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema elimina el elemento seleccionado y actualiza la lista de elementos existentes.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto 5, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento de la tabla referencial, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Crear un elemento</b></p> <p>En el paso 8 del FN2, si el sistema verifica que el nuevo registro que va a ser creado tiene el mismo código de un registro que ya existe, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE2: Eliminar un elemento</b></p> <p>En el paso 8 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega el listado de elementos existentes de una Tabla Referencial específica.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

***CU04: Definir Permisos por Perfil***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.7.



**Tabla 2.7.** Detalle de Caso de Uso: Definir Permisos por Perfil (CU04).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Permisos por Perfil (CU04).
<b>Descripción</b>	Permite asignar las páginas (menús) que tendrá acceso cada perfil en la aplicación.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado al sistema con un perfil que tenga acceso a esta gestión; adicionalmente, tener creado los perfiles que van a ser gestionados.</li> </ul>
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar Asignaciones de Menús</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Perfiles.</li> <li>2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de perfiles existentes.</li> <li>5. El Administrador selecciona un perfil.</li> <li>6. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los menús por perfil.</li> <li>7. El administrador selecciona, del tipo de asignación, la opción de menús.</li> <li>8. El sistema consulta el listado de menús que están asignados y los muestra en la lista de elementos asignados.</li> <li>9. El sistema consulta el listado de menús que aún no están asignados y los muestra en la lista de</li> </ol>

elementos no asignados.

**Notas:**

- Los pasos 3 y 4 son opcionales.
- En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de los perfiles.

**FN2: Asignar menús**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los menús por perfil.
5. El administrador selecciona, del tipo de asignación, la opción de menús.
6. El sistema consulta el listado de menús que están asignados y los muestra en la lista de elementos asignados.
7. El sistema consulta el listado de menús que aún no están asignados y los muestra en la lista de elementos no asignados.
8. El administrador selecciona uno o varios menús de la lista de elementos no asignados.
9. El administrador selecciona la opción que le permita asignar los elementos seleccionados.
10. El sistema asigna los elementos seleccionados.
11. El sistema graba los cambios realizados y actualiza la lista de los elementos asignados y no asignados.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el

Administrador no ha seleccionado un perfil, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

- En el punto 9, si el sistema verifica que el administrador no ha seleccionado, al menos, un elemento de la lista de no asignados, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

### **FN3: Asignar Todo**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los menús por perfil.
5. El administrador selecciona de los filtros, la opción de menú.
6. El sistema consulta los elementos asignados y llena la lista correspondiente.
7. El sistema consulta los elementos no asignados y llena la lista correspondiente.
8. El administrador selecciona la opción que le permita asignar todos los elementos de la lista de no asignados.
9. El sistema consulta todos los elementos a ser asignados.
10. El sistema asigna los elementos encontrados.
11. El sistema graba los cambios realizados y actualiza la lista de elementos asignados y no

asignados.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un perfil, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 9, si el sistema verifica que no hay elementos para asignar, emite un mensaje de validación correspondiente.

**FN4: Desasignar menús**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los menús por perfil.
5. El administrador selecciona, del tipo de asignación, la opción de menús.
6. El sistema consulta el listado de menús que están asignados y los muestra en la lista de elementos asignados.
7. El sistema consulta el listado de menús que aún no están asignados y los muestra en la lista de elementos no asignados.
8. El administrador selecciona uno o varios menús de la lista de elementos asignados.
9. El administrador selecciona la opción que le permita desasignar los elementos seleccionados.
10. El sistema verifica que el administrador haya seleccionado, al menos, un elemento.

11.El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.

12.El administrador acepta el mensaje de confirmación.

13.El sistema desasigna los elementos seleccionados.

14.El sistema actualiza la lista de los elementos asignados y no asignados.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un perfil, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 10, si el sistema verifica que el administrador no ha seleccionado, al menos, un elemento de la lista de los asignados, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente.

**FN5: Desasignar Todo**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los menús por perfil.
5. El administrador selecciona de los filtros, la opción de menú.
6. El sistema consulta los elementos asignados y llena la lista correspondiente.
7. El sistema consulta los elementos no asignados y

	<p>llena la lista correspondiente.</p> <p>8. El administrador selecciona la opción que le permita desasignar todos los elementos de la lista de asignados.</p> <p>9. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.</p> <p>10. El administrador acepta el mensaje de confirmación.</p> <p>11. El sistema consulta todos los elementos a ser desasignados.</p> <p>12. El sistema desasigna los elementos encontrados.</p> <p>13. El sistema actualiza la lista de elementos asignados y no asignados.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un perfil, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul> <p>En el punto 8, si el sistema verifica que no hay elementos para desasignar, emite un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	No aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	No aplica.
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega la lista de elementos asignados y no asignados.

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

***CU05: Definir Atributos por Perfil***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.8.

**Tabla 2.8.** Detalle de Caso de Uso: Definir Atributos por Perfil (CU05).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Atributos por Perfil (CU05).
<b>Descripción</b>	Permite asignar atributos dinámicos a cada perfil para que el sistema pueda almacenar mayor información de los usuarios que utilizan la aplicación; dicha información es ingresada en la gestión de usuarios y puede variar dependiendo el perfil al cual pertenece el nuevo usuario.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil Administrador; adicionalmente, tener creado los perfiles y atributos dinámicos que van a gestionar.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar Asignaciones de Atributos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.</li> <li>2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de perfiles existentes.</li> <li>5. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los atributos dinámicos por perfil.</li> <li>6. El sistema consulta los atributos asignados del perfil seleccionado y los presenta en pantalla.</li> <li>7. El sistema muestra los atributos asignados.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pasos 3 y 4 son opcionales.</li> </ul>

- En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de los perfiles.

### **FN2: Asignar atributos dinámicos**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los atributos dinámicos por perfil.
5. El sistema consulta los atributos asignados del perfil seleccionado y los presenta en pantalla.
6. El administrador selecciona la opción que le permita realizar una nueva asignación.
7. El sistema despliega el formulario de creación.
8. El administrador ingresa la siguiente información:
  - **Atributo.** Debe seleccionar de una lista, el atributo que desea asignar.
  - **Habilitado.** Utilizado para indicar que el atributo está habilitado.
  - **Obligatorio.** Utilizado para indicar que el atributo es obligatorio.
9. El administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.
10. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
11. El sistema asigna el nuevo atributo, cierra el formulario y actualiza la lista de atributos asignados.

#### **Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el



Administrador no ha seleccionado un perfil, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

- En el punto 10, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

### **FN3: Editar una asignación**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los atributos dinámicos por perfil.
5. El sistema consulta los atributos asignados del perfil seleccionado y los presenta en pantalla.
6. El administrador selecciona un atributo que desea cambiar la información presentada.
7. El administrador selecciona la opción que le permita editar.
8. El sistema despliega el formulario de edición con la información del atributo seleccionado.
9. El administrador puede editar la siguiente información:
  - Habilitado.
  - Obligatorio.
10. El administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.
11. El sistema verifica que la información ingresada

es correcta.

12. El sistema modifica la información del atributo seleccionado, cierra el formulario y actualiza la lista de atributos asignados.

**Notas:**

- En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 11, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN4: Desasignar un atributo**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Perfiles.
2. El sistema consulta los perfiles existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un perfil.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los atributos dinámicos por perfil.
5. El sistema consulta los atributos asignados del perfil seleccionado y los presenta en pantalla.
6. El administrador selecciona el atributo que desea desasignar.
7. El administrador selecciona la opción que le permita desasignar.
8. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.
9. El administrador acepta el mensaje de confirmación.

	<p>10. El sistema desasigna el atributo seleccionado.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Desasignar un atributo</b></p> <p>En el paso 10 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega atributos asignados del perfil seleccionado.

**Elaborado por:** Campaña David – Vences Ma. Eugenia

### *CU06: Gestionar Usuarios*

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.9.

**Tabla 2.9.** Detalle de Caso de Uso: Gestionar Usuarios (CU06).

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Usuarios (CU06).
<b>Descripción</b>	<p>Los usuarios son aquellos que van a interactuar con la aplicación; dependiendo el perfil con el que se conecta, pueden tener control total o parcial del sistema.</p> <p>La aplicación le permite crear, editar o eliminar usuarios.</p>
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil que tiene acceso a esta gestión.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar Usuarios</b></p> <p>1. El Administrador selecciona la opción que le</p>

permita Gestionar Usuarios.

2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.
4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de usuarios existentes.

**Notas:**

- Los pasos 3 y 4 son opcionales.
- En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con los nombres y apellidos de los usuarios.

**FN2: Crear un Usuario**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona la opción que le permita crear un nuevo usuario.
4. El sistema despliega el formulario de creación.
5. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Perfil.** Selecciona de una lista el perfil que va a tener el usuario. Dependiendo el perfil que seleccione y de los atributos dinámicos que el Administrador haya asignado al perfil seleccionado, el sistema presentará controles adicionales en el formulario para ingresar la información solicitada.

- **Login.** Representa el nombre de usuario único con el que se le identificará en el sistema.
- **Contraseña.** Representa una cadena de caracteres alfa numérico con el que podrá identificarse en el sistema.
- **Nombres y Apellidos.** Nombres y Apellidos completos del usuario.
- **Fecha de Nacimiento.**
- **Lugar de Nacimiento.**
- **Género.**
- **Estado Civil.**
- **Nacionalidad.**
- **Dirección.**
- **Correo Electrónico.**
- **Activo.** Para indicar que el usuario puede utilizar el sistemas o no.
- **Teléfonos.** Lista de Teléfonos de contacto, podrá ingresar diferentes tipos de teléfono, incluyendo la operadora y la extensión, de ser el caso.
- **Atributos dinámicos.** Dependiendo el perfil seleccionado, la información adicional que solicite cada uno.

6. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.

7. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.

8. El Sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de usuarios existentes.

**Notas:**

- En el punto 5, cuando el administrador cambie el valor de la lista de perfiles, hay que tomar en cuenta de que

eliminará los cambios anteriores; por este motivo, el sistema mostrará un mensaje de confirmación antes de efectuar el cambio.

- En el punto 7, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

### **FN3: Editar un Usuario**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un usuario.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita cambiar la información del usuario seleccionado.
5. El sistema despliega el formulario de edición con la información del usuario seleccionado.
6. El Administrador puede modificar la siguiente información del usuario:
  - Perfil principal.
  - Contraseña,
  - Nombres y Apellidos,
  - Fecha de Nacimiento,
  - Lugar de Nacimiento,
  - Sexo,
  - Estado Civil,
  - Nacionalidad,
  - Dirección,
  - Correo Electrónico,
  - Activo,
  - Lista de Teléfonos de contacto,

- Dependiendo el perfil, los atributos dinámicos que contenga cada uno.

7. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.

8. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.

9. El Sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de usuarios existentes.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un usuario, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 6, cuando el Administrador cambie el valor de la lista de perfiles, hay que tomar en cuenta de que eliminará los cambios anteriores; por este motivo, el sistema mostrará un mensaje de confirmación antes de efectuar el cambio.
- En el punto 8, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN4: Eliminar un Usuario**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.

2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.

3. El Administrador selecciona un usuario.

4. El Administrador selecciona la opción que le permita eliminar un usuario.

5. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.

6. El Administrador acepta el mensaje de

	<p>confirmación.</p> <p>7. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema elimina el usuario seleccionado y actualiza la lista de usuarios existentes; caso contrario, no realiza ninguna acción.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un usuario, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	<b>No Aplica.</b>
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Crear un Usuario</b></p> <p>En el paso 7 del FN2, si el sistema verifica que el nuevo registro que va a ser creado tiene el mismo código (login) de un registro que ya existe, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE2: Eliminar un Usuario</b></p> <p>En el paso 7 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega el listado de usuarios existentes.

**Elaborado por:** Campaña David – Vences Ma. Eugenia

***CU07: Definir Perfiles Usuario***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.10.



**Tabla 2.10.** Detalle de Caso de Uso: Definir Perfiles Usuario (CU07).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Perfiles Usuario (CU07).
<b>Descripción</b>	Permite asignar perfiles adicionales a los usuarios.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil Administrador; adicionalmente, tener creado usuarios y perfiles.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar los perfiles asignados</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.</li> <li>2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de usuarios existentes.</li> <li>5. El Administrador selecciona un usuario.</li> <li>6. El Administrador selecciona la opción que le permita gestionar los perfiles por usuario.</li> <li>7. El sistema consulta los perfiles asignados al usuario seleccionado y los muestra en pantalla.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pasos 3 y 4 son opcionales.</li> <li>• En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con los nombres y apellidos de los usuarios.</li> <li>• En el punto 6, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un usuario, muestra en pantalla un mensaje de validación</li> </ul>

correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

### **FN2: Asignar nuevos perfiles**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un usuario.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita gestionar los perfiles por usuario.
5. El sistema consulta los perfiles asignados al usuario seleccionado y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona la opción que le permita asignar nuevos perfiles.
7. El sistema despliega los perfiles que están disponibles y que aún no han sido asignados.
8. El Administrador selecciona el o los perfiles que desea asignar.
9. El Administrador selecciona la opción que le permita asignar los perfiles seleccionados.
10. El sistema verifica que haya seleccionado, al menos, un perfil.
11. El sistema realiza la asignación correspondiente y actualiza la lista de perfiles asignados.

### **Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un usuario, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 10, cuando el sistema verifica que el administrador no ha seleccionado, al menos, un

perfil, emite un mensaje de validación correspondiente y no realiza ningún paso adicional.

### **FN3: Cambiar estado a una asignación**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un usuario.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita gestionar los perfiles por usuario.
5. El sistema consulta los perfiles asignados al usuario seleccionado y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona un perfil.
7. El Administrador da clic en la opción que le permita cambiar el estado de una asignación.
8. El sistema cambia el estado del perfil asignado, con el fin de que un usuario atado a este perfil no pueda ingresar a la aplicación.

#### **Notas:**

- En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

### **FN4: Desasignar un perfil**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un usuario.
4. El Administrador da clic en la opción que le

	<p>permita gestionar los perfiles por usuario.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. El sistema consulta los perfiles asignados al usuario seleccionado y los muestra en pantalla.</li> <li>6. El Administrador selecciona un perfil.</li> <li>7. El Administrador selecciona la opción que le permita desasignar el perfil seleccionado.</li> <li>8. El sistema emite en pantalla un mensaje de confirmación.</li> <li>9. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema desasigna el perfil seleccionado y actualiza la lista de perfiles asignados; caso contrario, no realiza ninguna acción.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Desasignar un perfil</b></p> <p>En el paso 9 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega la lista de perfiles asignados.

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

***CU08: Definir Cursos por Estudiante***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.11.

**Tabla 2.11.** Detalle de Caso de Uso: Definir Cursos por Estudiante (CU08).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Cursos por Estudiante (CU08).
<b>Descripción</b>	Permite asignar el curso al estudiante, para que tenga acceso a la información relacionada del curso asignado. Hay que tomar en cuenta que el curso con el que el sistema validará el contenido al que tiene acceso el estudiante, es aquel que esté inscrito en la promoción vigente; para esto el sistema se ayudará con la fecha de inscripción.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con un perfil adecuado; adicionalmente, tener creado los cursos y estudiantes.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar cursos asignados a un estudiante</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Usuarios.</li> <li>2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de usuarios existentes.</li> <li>5. El Administrador selecciona un usuario que tenga asignado el perfil Estudiante.</li> <li>6. El sistema verifica si el usuario seleccionado está asignado al perfil Estudiante, para habilitar la opción que le permita definir los cursos por estudiante.</li> <li>7. El Administrador selecciona la opción que le</li> </ol>

permita definir los cursos por estudiantes.

8. El sistema consulta los cursos a los cuales el estudiante ya está asignado.

**Notas:**

- Los pasos 3 y 4 son opcionales.
- En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con los nombres y apellidos de los usuarios.

**FN2: Asignar un nuevo curso**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un usuario que tenga asignado el perfil Estudiante.
4. El sistema verifica si el usuario seleccionado está asignado al perfil Estudiante, para habilitar la opción que le permita definir los cursos por estudiante.
5. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los cursos por estudiante.
6. El sistema consulta los cursos a los que el estudiante está asignado y los presenta en pantalla.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita realizar una nueva asignación.
8. El sistema despliega el formulario para realizar una nueva asignación.
9. Para poder asignar un curso a un estudiante, el Administrador necesita ingresar la siguiente información:

- **Login.** Nombre de usuario del estudiante, el sistema pone el valor para este campo.
- **Promoción.** Va a ser siempre la que este activa, por lo tanto el sistema pone el valor para este campo.
- **Especialidad.** Si el curso al que va a ser asignado el estudiante no está definido para una especialidad, deberá seleccionar el elemento "Ninguna".
- **Curso.** Deberá seleccionar el curso al que corresponde.
- **Paralelo.** Deberá seleccionar el paralelo al que corresponde.
- **Fecha de registro.** Siempre corresponderá a la fecha del sistema. El sistema pone el valor para este campo.

10.El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información ingresada.

11.El sistema verifica que la información ingresada es correcta.

12.El sistema asigna el nuevo curso, cierra el formulario y actualiza la lista de elementos asignados.

**Notas:**

- En el punto 11, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.
- En el punto 11, también controla que el estudiante tenga asignado un solo curso dentro de la promoción vigente.

**FN3: Desasignar un curso**

1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Usuarios.
2. El sistema consulta los usuarios existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona un usuario que tenga asignado el perfil Estudiante.
4. El sistema verifica si el usuario seleccionado está asignado al perfil Estudiante, para habilitar la opción que le permita definir los cursos por estudiante
5. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los cursos por estudiante.
6. El sistema consulta los cursos a los que el estudiante está asignado y los presenta en pantalla.
7. El Administrador selecciona el curso que desea desasignar.
8. El Administrador selecciona la opción que le permita desasignar.
9. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.
10. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema desasigna el perfil seleccionado y actualiza la lista de cursos asignados; caso contrario, no realiza ninguna acción.

**Notas:**

- En el punto 8, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un curso, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.



<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<b>FE1: Desasignar un curso</b> En el paso 10 del FN3, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega los cursos a los cuales el estudiante ha sido asignado.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

### *CU09: Gestionar Especialidades*

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.12.

**Tabla 2.12.** Detalle de Caso de Uso: Gestionar Especialidades (CU09).

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Especialidades (CU09).
<b>Descripción</b>	Permite establecer las especialidades que tiene la institución en forma de jerarquía. Para aquellos niveles donde no tienen definido una especialidad, puede utilizar la opción “Ninguna”, con el fin de indicar que son cursos sin especialidad.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil que tiene acceso a esta gestión.
<b>Flujo Normal</b>	<b>FN1: Consultar Especialidades</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Especialidades.</li> <li>2. El sistema consulta las especialidades creadas y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el cuadro de texto que se</li> </ol>

encuentra en la barra de herramientas, de la pantalla, y dar clic en el opción que está junto a dicho cuadro de texto.

4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y marca los nodos que contengan la descripción ingresada en el paso anterior.

**Notas:**

- En el punto 2, el sistema muestra el resultado de la consulta en forma de jerarquía.
- Los pasos 3 y 4 son opcionales.

**FN2: Crear una Especialidad**

1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Especialidades.
2. El sistema consulta las especialidades creadas y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona, en el caso de crear una nueva especialidad, en el nodo raíz; caso contrario, en el nodo que desea añadir un nuevo elemento.
4. El Administrador selecciona la opción que le permite crear una nueva especialidad.
5. El sistema despliega los campos de ingreso de información.
6. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Nodo padre**, este campo es colocado por el sistema y dependerá del nodo que el usuario haya seleccionado en el punto 3.
  - **Código**.
  - **Descripción**.
  - **Último nivel**: para indicar que no hay más

subniveles.

- **Activo:** para indicar que la especialidad se puede seguir utilizando.

7. El Administrador selecciona la opción que le permite grabar la información de la nueva especialidad.
8. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
9. El Sistema graba los datos y actualiza la jerarquía de especialidades.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un nodo de la jerarquía, emite en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los siguientes pasos ya no son realizados.
- En el punto 9, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN3: Editar una Especialidad**

1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Especialidades.
2. El sistema consulta las especialidades creadas y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona el nodo que desea modificar.
4. El Administrador selecciona la opción que le permite cambiar la información del elemento seleccionado.

5. El sistema despliega los campos de ingreso de información con los datos del nodo seleccionado.
6. El Administrador actualiza los datos del nodo. Los datos editables son:
7. Descripción.
8. Último nivel.
9. Activo.
10. El Administrador selecciona la opción que le permite grabar la información modificada.
11. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
12. El Sistema graba los datos y actualiza la jerarquía de especialidades.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un nodo de la jerarquía, emite en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los siguientes pasos ya no son realizados.
- Cuando el usuario va a cambiar los siguientes campos: último nivel y activo, debe considerar que el sistema no tomará en cuenta los subniveles para las demás gestiones.

**FN4: Eliminar una Especialidad**

1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Especialidades.
2. El sistema consulta las especialidades creadas y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona el nodo que desea modificar.
4. El Administrador selecciona la opción que le permite eliminar una especialidad.

	<p>5. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.</p> <p>6. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema elimina el nodo seleccionado.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto 4, si el sistema verifica que el nodo seleccionado tiene subnodos, despliega el mensaje correspondiente y no se realizan los siguientes pasos.</li> <li>• En el punto 5, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un nodo de la jerarquía, emite en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los siguientes pasos ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Crear una Especialidad</b></p> <p>En el paso 8 del FN2, si el sistema verifica que el nuevo registro que va a ser creado tiene el mismo código de un registro que ya existe, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE2: Eliminar una Especialidad</b></p> <p>En el paso 6 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	No Aplica

**Elaborado por:** Campaña David – Vences Ma. Eugenia

***CU10: Gestionar Cursos***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.13.

**Tabla 2.13.** Detalle de Caso de Uso: Gestionar Cursos (CU10).

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Cursos (CU10).
<b>Descripción</b>	Permite definir los cursos que se manejarán en la aplicación con su respectiva especialidad.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil que tiene acceso a esta gestión.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar Cursos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Cursos.</li> <li>2. El sistema consulta los cursos existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de cursos existentes.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pasos 3 y 4 son opcionales.</li> <li>• En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción del curso.</li> </ul> <p><b>FN2: Crear un Curso</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Cursos.</li> <li>2. El sistema consulta los cursos existentes y los muestra en pantalla.</li> </ol>

3. El Administrador selecciona la opción que le permita crear un nuevo curso.
4. El sistema despliega el formulario de creación.
5. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Código.** Identificador único del curso.
  - **Especialidad.** El Administrador debe seleccionar una especialidad, en este punto, hay que tomar en cuenta que solo puede seleccionar un nodo de último nivel y que para cursos que no sean de una especialidad específica deberá seleccionar el nodo “Ninguna”.
  - **Descripción.** Nombre del curso.
  - **Activo.** Utilizado para indicar que el curso esta disponibles para otras gestiones.
6. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información del nuevo curso.
7. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
8. El Sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de cursos existentes.

**Notas:**

- En el punto 7, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN3: Editar un Curso**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Cursos.
2. El sistema consulta los cursos existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona el curso que desea

cambiar la información presentada.

4. El Administrador selecciona la opción que le permita modificar la información del curso seleccionado.
5. El sistema despliega el formulario de edición.
6. El Administrador puede modificar la siguiente información del curso:
  - Descripción.
  - Activo.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información actualizada del curso.
8. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
9. El Sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de cursos existentes.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un curso, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 8, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN4: Eliminar un Curso**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Cursos.
2. El sistema consulta los cursos existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona el curso que desea eliminar.



	<p>4. El Administrador selecciona la opción que le permita eliminar el curso seleccionado.</p> <p>5. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.</p> <p>6. El Administrador acepta el mensaje de confirmación.</p> <p>7. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema elimina el elemento seleccionado y actualiza la lista de cursos existentes; caso contrario, no realiza ninguna acción.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un curso, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Crear un Curso</b></p> <p>En el paso 7 del FN2, si el sistema verifica que el nuevo registro que va a ser creado tiene el mismo código de un registro que ya existe, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE2: Eliminar un Curso</b></p> <p>En el paso 7 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega el listado de cursos existentes.

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

**CU11: Gestionar Promociones**

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.14.

**Tabla 2.14.** Detalle de Caso de Uso: Gestionar Promociones (CU11).

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Promociones (CU11).
<b>Descripción</b>	Permite definir las promociones que serán manejados en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil que tiene acceso a esta gestión.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar Promociones</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Promociones.</li> <li>2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de promociones existentes.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pasos 3 y 4 son opcionales.</li> <li>• En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de las promociones.</li> </ul> <p><b>FN2: Crear una Promoción</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le</li> </ol>

permita Gestionar Promociones.

2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona la opción que le permita crear una nueva promoción.
4. El sistema despliega el formulario de creación.
5. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Código.** Identificador único de la nueva promoción.
  - **Descripción.** Nombre de la promoción.
  - **Fecha de Inicio.**
  - **Fecha de Fin.**
  - **Activo.** Utilizado para indicar que el curso esta disponibles para otras gestiones.
6. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información de la nueva promoción.
7. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
8. El Sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de promociones existentes.

**Notas:**

- En el punto 5, hay que tomar en cuenta las siguientes validaciones:
  - La fecha de fin debe ser mayor de la fecha de inicio.
  - Solo puede haber una promoción activa.
- En el punto 7, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

**FN3: Editar una Promoción**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona una promoción.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita modificar la información de la promoción seleccionada.
5. El sistema despliega el formulario de edición.
6. El Administrador puede modificar la siguiente información de la promoción:
  - Descripción.
  - Fecha de Inicio.
  - Fecha de Fin.
  - Activo.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar la información actualizada de la promoción.
8. El sistema verifica que la información ingresada es correcta.
9. El Sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de promociones existentes.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado una promoción, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 6, hay que tomar en cuenta las siguientes validaciones:
  - La fecha de fin debe ser mayor de la fecha de inicio.

- Solo puede haber una promoción activa. Si desactiva una promoción, tenga en cuenta que los usuarios no podrán ingresar a la aplicación hasta que active una nueva promoción.
- Si tiene periodos asignados, la fecha de inicio no podrá ser cambiada y la fecha de fin debe ser mayor o igual a la fecha fin del último periodo asignado.
- En el punto 8, si el sistema verifica que la información ingresada no es correcta, notifica al usuario con mensajes de validación correspondientes.

#### **FN4: Eliminar una Promoción**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona una promoción.
4. El Administrador da clic en la opción que le permita eliminar una promoción seleccionada.
5. El sistema muestra en pantalla un mensaje de confirmación.
6. El Administrador acepta el mensaje de confirmación.
7. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema elimina el elemento seleccionado y actualiza la lista de promociones existentes; caso contrario, no realiza ninguna acción.

#### **Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado una promoción, muestra en pantalla un mensaje de validación

	correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Crear una Promoción</b></p> <p>En el paso 7 del FN2, si el sistema verifica que el nuevo registro que va a ser creado tiene el mismo código de un registro que ya existe, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p> <p><b>FE2: Eliminar una Promoción</b></p> <p>En el paso 7 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega el listado de promociones existentes.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

### *CU12: Definir Periodos por Promoción*

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.15.

**Tabla 2.15.** Detalle de Caso de Uso: Definir Periodos por Promoción (CU12).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Periodos por Promoción (CU12).
<b>Descripción</b>	Permite definir los periodos que se manejarán en la promoción. El número de periodos máximo dependerá del valor establecido en un archivo de configuración.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil Administrador; adicionalmente, tener creado promociones y periodos.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar los periodos asignados</b></p> <p>1. El Administrador selecciona la opción que le</p>

permita Gestionar Promociones.

2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.
4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de promociones existentes.
5. El Administrador selecciona la opción que le permita desplegar los detalles de una promoción.
6. El sistema consulta los periodos que están asignados a la promoción y los muestra en pantalla.

**Notas:**

- Los pasos 3 y 4 son opcionales.
- En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de las promociones.

**FN2: Asignar nuevos periodos**

1. El Administrador selecciona la opción que le permite Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona la promoción que desea asignar periodos.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los periodos por promoción.
5. El sistema consulta los periodos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en

pantalla.

6. El Administrador selecciona la opción que le permita realizar una nueva asignación.
7. El sistema despliega el formulario de asignación.
8. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Promoción.** Este campo es dado por el sistema.
  - **Periodo.** El Administrador selecciona de una lista el periodo que desea asignar.
  - **Fecha de inicio.**
  - **Fecha de fin.**
9. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar los datos ingresados.
10. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
11. El sistema realiza la asignación correspondiente, cierra el formulario y actualiza la lista de periodos asignados.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado una promoción, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 10, hay que tomar en cuenta las siguientes validaciones:
  - El rango de fechas debe estar dentro de las fechas establecidas en la promoción.
  - La fecha de inicio debe ser mayor a la fecha fin del último periodo asignado.
  - La fecha de fin tiene que ser mayor a la fecha de inicio.



- En el punto 12, cuando el sistema verifica que los datos ingresados no son correctos muestra en pantalla mensajes de validación correspondiente.

### **FN3: Editar una asignación**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona la promoción que desea modificar los periodos asignados.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los periodos por promoción.
5. El sistema consulta los periodos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona el periodo que desea modificar.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita editar.
8. El sistema despliega el formulario de edición.
9. El Administrador puede cambiar la siguiente información:
  - Periodo.
  - Fecha de inicio.
  - Fecha de fin.
10. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar los cambios ingresados.
11. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
12. El sistema graba los datos, cierra el formulario y actualiza la lista de periodos asignados.

**Notas:**

- En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 10, hay que tomar en cuenta las siguientes validaciones:
  - El rango de fechas debe estar dentro de las fechas establecidas en la promoción.
  - La fecha de inicio debe ser mayor a la fecha fin del último periodo asignado.
  - La fecha de fin tiene que ser mayor a la fecha de inicio.
- En el punto 12, cuando el sistema verifica que los datos ingresados no son correctos muestra en pantalla mensajes de validación correspondiente.

**FN4: Desasignar un periodo**

1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona la promoción que desea eliminar los periodos asignados.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los periodos por promoción.
5. El sistema consulta los periodos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona el periodo que desea desasignar.

	<p>7. El Administrador selecciona la opción que le permita desasignar.</p> <p>8. El sistema emite en pantalla un mensaje de confirmación.</p> <p>9. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema desasigna el periodo seleccionado y actualiza la lista de periodos asignados; caso contrario, no realiza ninguna acción.</p> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Desasignar un periodo</b></p> <p>En el paso 9 del FN4, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.</p>
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega la lista de periodos asignados.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

### ***CU13: Definir Cursos por Promoción***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.16.

**Tabla 2.16.** Detalle de Caso de Uso: Definir Cursos por Promoción (CU13).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Cursos por Promoción (CU13).
<b>Descripción</b>	Permite asignar los cursos a las promociones creadas.
<b>Actores</b>	Administrador.

<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil Administrador; adicionalmente, tener creado cursos y promociones.
<b>Flujo Normal</b>	<p><b>FN1: Consultar los cursos asignados</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que permite Gestionar Promociones.</li> <li>2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador puede filtrar la información que le muestra el sistema; para esto, debe ingresar una breve descripción en el campo que se encontrará en la barra de herramientas y seleccionar la opción junto a dicho campo para realizar la búsqueda.</li> <li>4. El sistema busca las coincidencias que tenga con la descripción ingresada y actualiza la lista de promociones existentes</li> <li>5. El Administrador selecciona la opción que le permita desplegar los detalles de una promoción.</li> <li>6. El sistema consulta los cursos que están asignados a la promoción y los muestra en pantalla.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pasos 3 y 4 son opcionales.</li> <li>• En el punto 4, el sistema busca las coincidencias que vayan con la descripción de las promociones.</li> </ul> <p><b>FN2: Asignar nuevos cursos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.</li> <li>2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador selecciona una promoción.</li> </ol>

4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los cursos por promoción.
5. El sistema consulta los cursos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona la opción que le permita realizar una nueva asignación.
7. El sistema despliega el formulario de asignación.
8. El Administrador ingresa la siguiente información:
  - **Promoción.** Este campo es dado por el sistema.
  - **Especialidad.** El Administrador selecciona la especialidad de una lista.
  - **Cursos.** El Administrador selecciona uno o varios cursos de una lista de elementos que aún no han sido asignados, esta lista dependerá de la especialidad seleccionada.
9. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar.
10. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
11. El sistema realiza la asignación correspondiente y actualiza la lista de cursos asignados.

**Notas:**

- En el punto 4, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado una promoción, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 12, cuando el sistema verifica que los datos ingresados no son correctos muestra en

pantalla mensajes de validación correspondiente.

- El administrador puede asignar los cursos que requiera antes de cerrar el formulario de asignación.

### **FN3: Desasignar un Curso**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona una promoción.
4. El Administrador da clic en la opción que le permita definir los cursos por promoción.
5. El sistema consulta los cursos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona el curso que desea desasignar.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita desasignar un curso seleccionado.
8. El sistema emite en pantalla un mensaje de confirmación.
9. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema desasigna el curso seleccionado y actualiza la lista de cursos asignados; caso contrario, no realiza ninguna acción.

#### **Notas:**

- En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<b>FE1: Desasignar un curso</b> En el paso 9 del FN3, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de validación correspondiente.
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega la lista de cursos asignados.

**Elaborado por:** Campaña David – Víneces Ma. Eugenia

***CU14: Definir Paralelos por Curso Promoción***

La descripción de este caso de uso se muestra en la Tabla 2.17.

**Tabla 2.17.** Detalle de Caso de Uso: Definir Paralelos por Curso Promoción (CU14).

<b>Caso de Uso</b>	Definir Paralelos por Curso Promoción (CU14).
<b>Descripción</b>	Permite asignar los paralelos a cada curso de cada promoción.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Pre-condiciones</b>	Haber ingresado al sistema con perfil Administrador; adicionalmente, tener creado paralelos, cursos y promociones.
<b>Flujo Normal</b>	<b>FN1: Consultar los paralelos asignados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.</li> <li>2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.</li> <li>3. El Administrador selecciona una promoción.</li> <li>4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los cursos por promoción.</li> <li>5. El sistema consulta los cursos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en</li> </ol>

pantalla.

6. El Administrador selecciona el curso que desea consultar los paralelos asignados.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita asignar paralelos.
8. El sistema consulta los paralelos asignados y los muestra en pantalla.

**Notas:**

- En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.

**FN2: Asignar nuevos paralelos**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.
3. El Administrador selecciona una promoción.
4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los cursos por promoción.
5. El sistema consulta los cursos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en pantalla.
6. El Administrador selecciona un curso.
7. El Administrador selecciona la opción que le permita asignar paralelos.
8. El sistema consulta los paralelos asignados y los presenta en pantalla.
9. El Administrador selecciona la opción que le permita realizar una nueva asignación.
10. El sistema despliega el formulario de asignación.



11. El Administrador ingresa la siguiente información:

- **Promoción.** Este campo es dado por el sistema.
- **Especialidad.** Este campo es dado por el sistema.
- **Curso.** Este campo es dado por el sistema.
- **Paralelos.** El Administrador Selecciona uno o varios paralelos de una lista de elementos que aún no han sido asignados.

12. El Administrador selecciona la opción que le permita grabar los cambios ingresados.

13. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.

14. El sistema realiza la asignación correspondiente y actualiza la lista de paralelos asignados.

**Notas:**

- En los puntos 4 y 7, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.
- En el punto 12, cuando el sistema verifica que los datos ingresados no son correctos muestra en pantalla mensajes de validación correspondiente.
- El administrador puede asignar los paralelos que requiera antes de cerrar el formulario de asignación.

**FN3: Desasignar un Paralelo**

1. El Administrador selecciona la opción que le permita Gestionar Promociones.
2. El sistema consulta las promociones existentes y los muestra en pantalla.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El Administrador selecciona una promoción.</li> <li>4. El Administrador selecciona la opción que le permita definir los cursos por promoción.</li> <li>5. El sistema consulta los cursos asignados a la promoción seleccionada y los muestra en pantalla.</li> <li>6. El Administrador selecciona un curso.</li> <li>7. El Administrador selecciona la opción que le permita asignar paralelos.</li> <li>8. El sistema consulta los paralelos asignados y los presenta en pantalla.</li> <li>9. El Administrador selecciona el paralelo que desea desasignar.</li> <li>10. El Administrador selecciona la opción que le permita desasignar un curso seleccionado.</li> <li>11. El sistema emite en pantalla un mensaje de confirmación.</li> <li>12. Si el Administrador acepta el mensaje de confirmación, el sistema desasigna el paralelo seleccionado y actualiza la lista de paralelos asignados; caso contrario, no realiza ninguna acción.</li> </ol> <p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En los puntos 4, 7 y 10, si el sistema verifica que el Administrador no ha seleccionado un elemento, muestra en pantalla un mensaje de validación correspondiente y los pasos siguientes ya no son realizados.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo</b>	No Aplica.
<b>Flujo de Eventos de Excepción o Error</b>	<p><b>FE1: Desasignar un paralelo</b></p> <p>En el paso 12 del FN3, si el sistema verifica que el registro que va a ser eliminado está siendo utilizado en otra gestión, el sistema debe presentar un mensaje de</p>

	validación correspondiente.
<b>Post-condiciones</b>	El sistema despliega la lista de paralelos asignados.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

## CAPITULO III

### 3. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

#### 3.1. DISEÑO DEL SISTEMA

En esta sección se desarrollará los modelos especificados en las fases de análisis y diseño del proceso de desarrollo UWE.

##### 3.1.1. MODELO DE ANÁLISIS

En esta sección se realizarán los modelos de: 1) Contenido, 2) Navegación y 3) Presentación.

###### 3.1.1.1. Modelo de Contenido

Los casos de uso sirven como punto de partida para los primeros elementos de los modelos de análisis; el modelo de contenido refleja las entidades relevantes con la información que gestionará el sistema, representado con diagramas de clases de UML. Cada clase, con sus atributos y operaciones es tomada de los requerimientos funcionales y del detalle de casos de uso.

A continuación, a manera de ejemplo, se explicará los pasos para obtención de una de las clases del modelo resultante (se tomará en cuenta el caso de uso **Gestionar Usuarios** que está relacionado con el requerimiento funcional **RF-01** que indica: “El sistema debe registrar la siguiente información de los usuarios: Nombres y Apellidos, fecha y lugar de nacimiento, estado civil, género, nacionalidad, dirección, número de teléfono convencional, de trabajo y celular, correo electrónico”):

1. El requerimientos funcional **RF-01** y el detalle del caso de uso **Gestionar Usuarios**, descrito en la tabla 2.9, nos indica que información se debe

almacenar de los usuarios que van a ser registrados en el sistema; por lo tanto, se debe crear una clase que se llamará Usuarios (ver Gráfico 3.1).

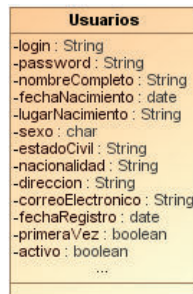
**Gráfico 3.1.** Clase Usuarios.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

2. Cada dato solicitado de los usuarios, conforma un atributo de la clase (ver Gráfico 3.2).

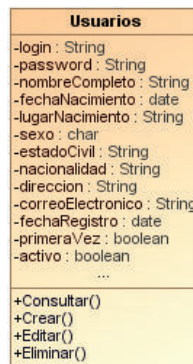
**Gráfico 3.2.** Atributos de la clase Usuarios.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

3. Del detalle del caso de uso **Gestionar Usuarios**, se toma los flujos para incluirlas como operaciones de la clase (ver Gráfico 3.3).

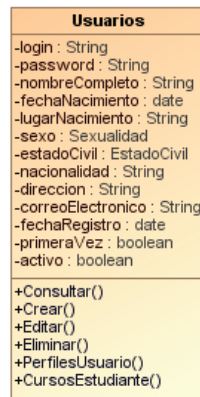
**Gráfico 3.3.** Operaciones de la clase Usuarios.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

4. Opcionalmente se pueden incluir operaciones para reflejar los puntos de extensión del caso de uso, definidos en el diagrama de casos de uso; en este caso en particular, uno de los puntos de extensión es: **Definir Perfiles Usuario** (ver Gráfico 3.4).

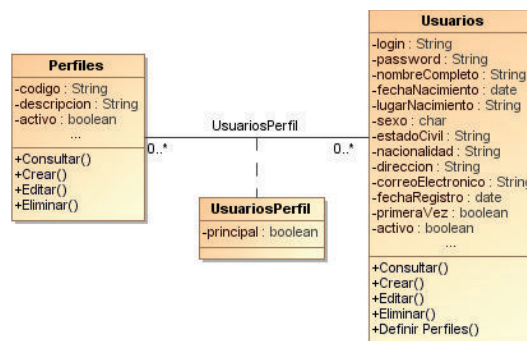
**Gráfico 3.4.** Operaciones por puntos de extensión de la clase Usuarios.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

5. Para definir las relaciones de la clase, se tomará en cuenta el requerimiento **RF-03** que indica: “El sistema permitirá gestionar perfiles de acceso, donde los usuarios podrán ingresar y realizar diferentes funciones.”. Por lo tanto se procede a crear una relación entre la clase Usuarios y Perfiles, de la cual se obtiene la clase **UsuariosPerfil** (ver Gráfico 3.5).

**Gráfico 3.5.** Relación de la clase Usuarios.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

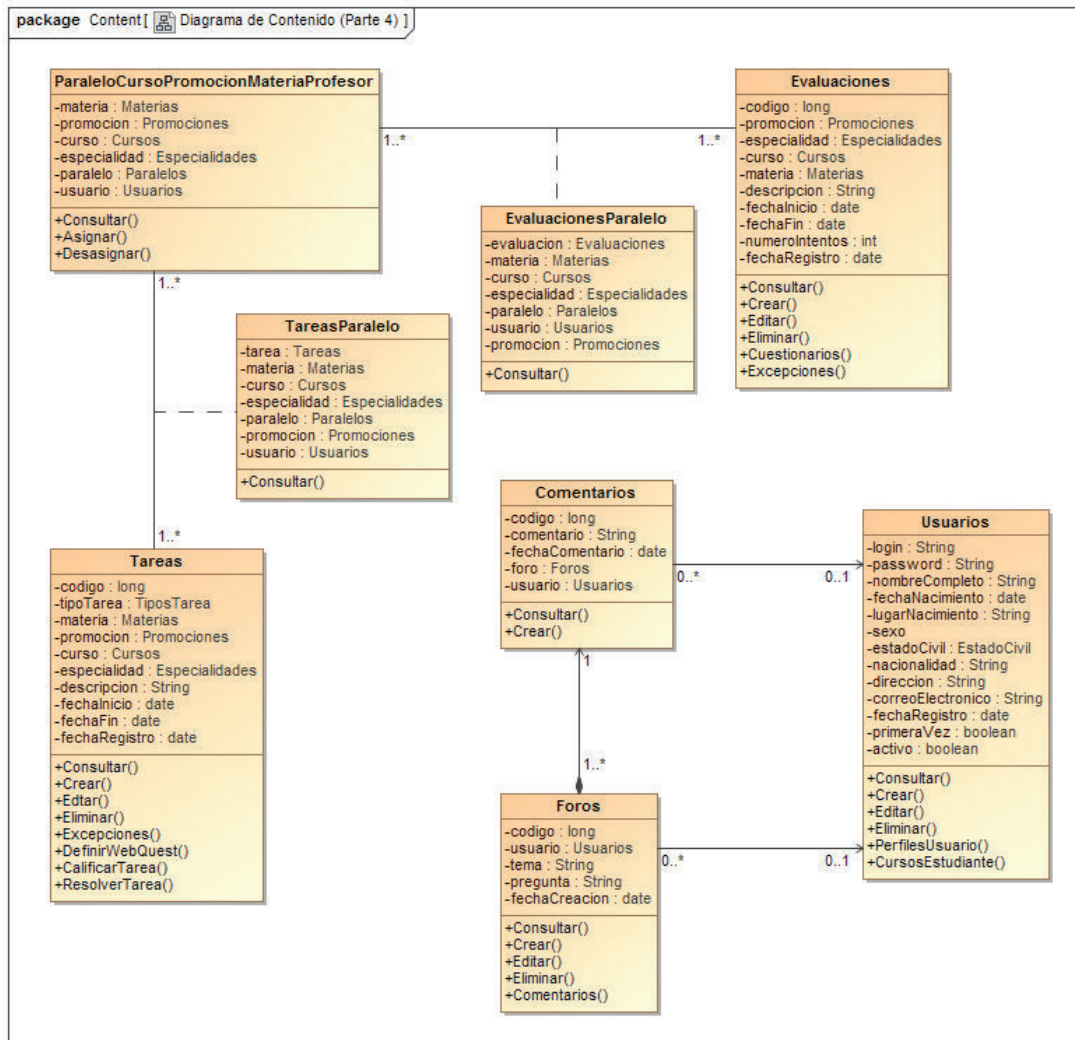








Gráfico 3.9. Modelo de Contenido (Parte 4).



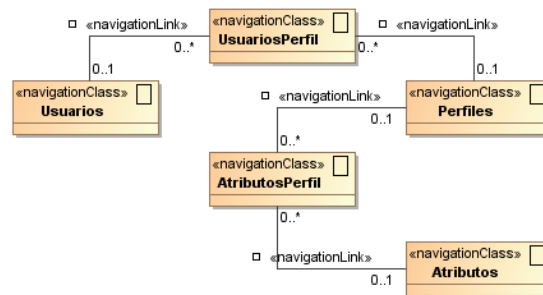
Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

### 3.1.1.2. Modelo de Navegación

El modelo de navegación del sistema es elaborado a partir del análisis de requerimientos y del modelo de contenido. A continuación se detalla, a manera de ejemplo, los pasos que deben ser realizados para elaborar el modelo de navegación.

1. Las clases relevantes del modelo de contenido son colocadas en el modelo de navegación junto con sus asociaciones, como se muestra en el Gráfico 3.10.

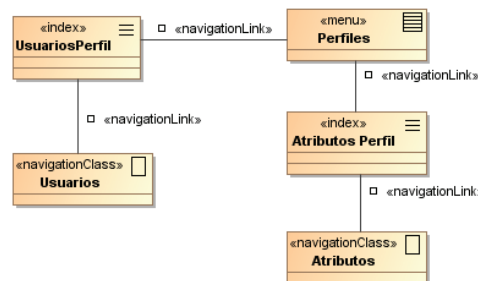
**Gráfico 3.10.** Clases relevantes para Diagrama de Navegación.



**Elaborado por:** Campaña David, Vines Ma. Eugenia

2. El siguiente paso es eliminar las multiplicidades. Si desde un nodo existe más de un link de navegación de salida se utiliza un menú. Si la multiplicidad del lado final del link de navegación es mayor a una se utiliza el estereotipo “index”, tal como se muestra en el Gráfico 3.11.

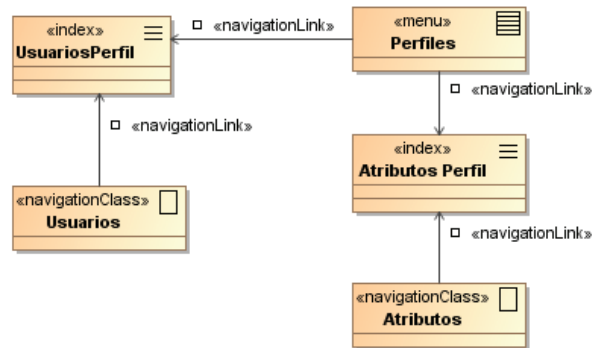
**Gráfico 3.11.** Eliminación Multiplicidad.



**Elaborado por:** Campaña David, Vines Ma. Eugenia

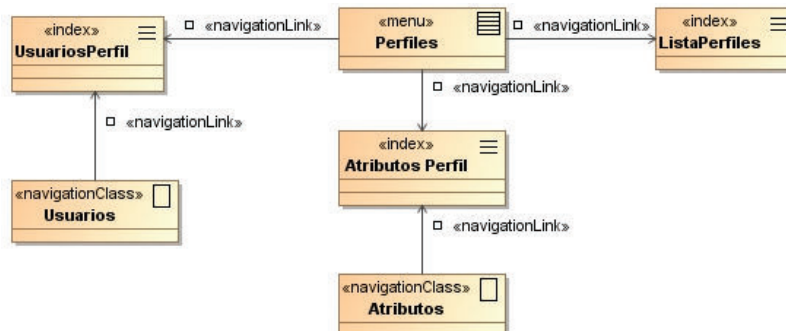
3. A continuación se añade la dirección en las asociaciones (Ver Gráfico 3.12).
4. Al navegar al menú Perfiles, se presentará un listado de perfiles para lo cual se añade un nodo de estereotipo “index” como indica el Gráfico 3.13.
5. Nuevamente existe un nodo con dos links de salida, por lo tanto se debe añadir un menú, como se muestra en el Gráfico 3.14.

**Gráfico 3.12.** Añadir dirección en las asociaciones.



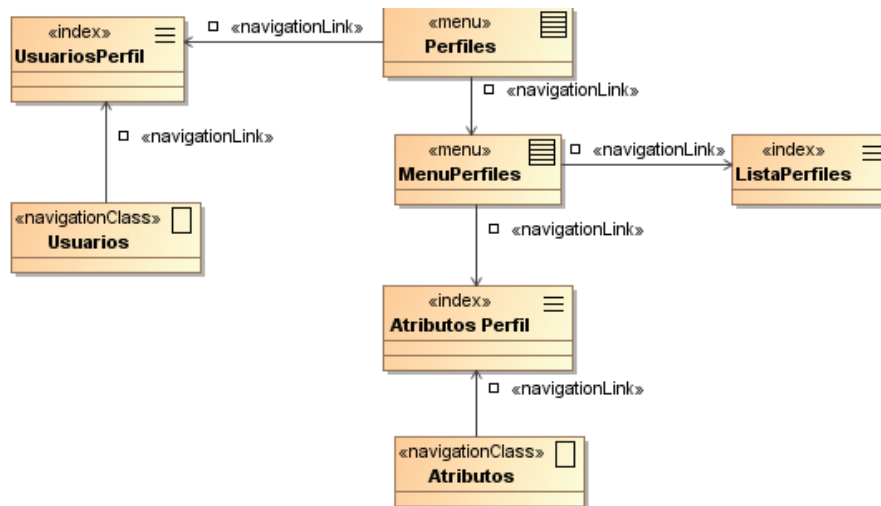
Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.13.** Adición de índice de Perfiles.



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.14.** Creación de menú en nodo con dos links de salida.



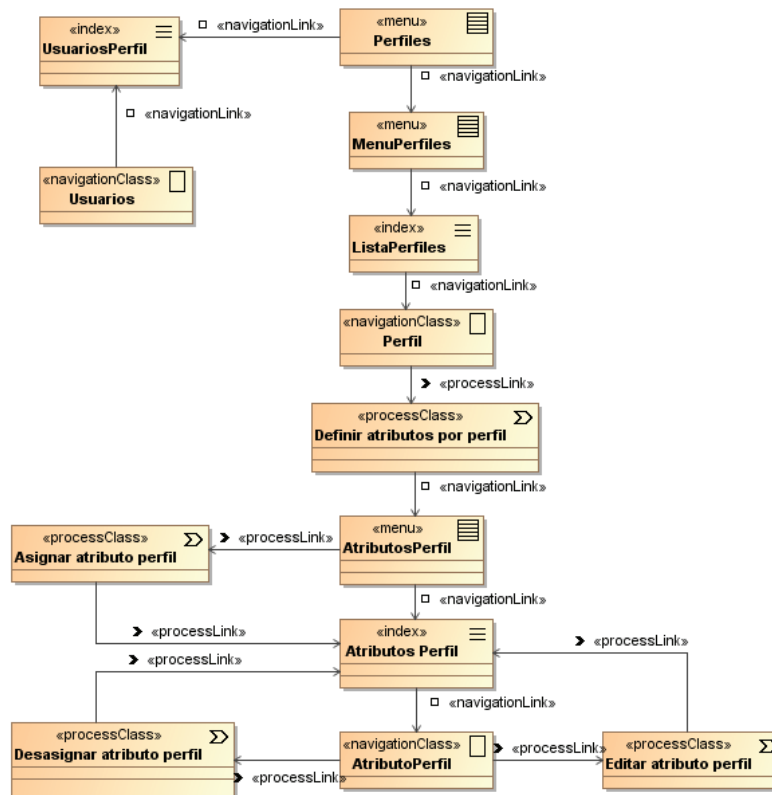
Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

6. A continuación se añade los nodos de proceso con sus respectivos links de proceso ya que implican lógica de negocio y transacciones de datos, estos se obtienen de las operaciones de las clases relevantes del modelo de contenido (Ver Gráfico 3.15).
7. Luego se define un punto de entrada a la aplicación que será representada como “Home”, además se debe definir un sub-menú, ya que al completar el modelo habrán más nodos de navegación.

De esta manera se va refinando el diagrama hasta cubrir todas las funcionalidades.

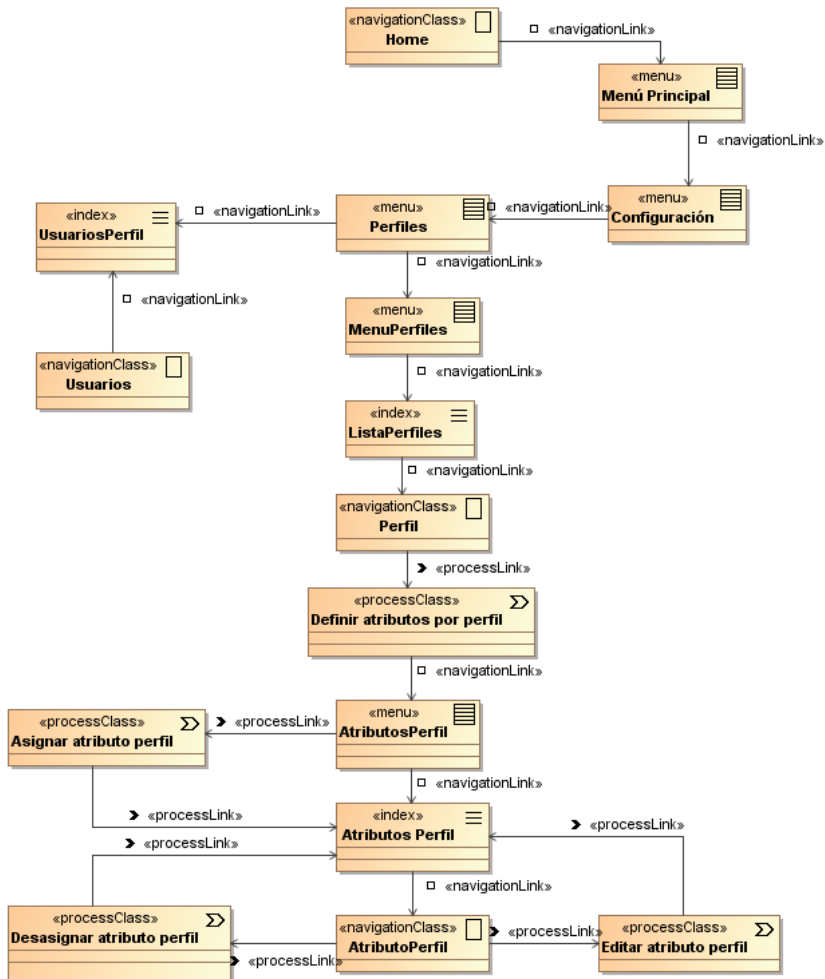
**Nota:** Para el ejemplo mostrado anteriormente no se consideró el modelo de contenido en su totalidad.

**Gráfico 3.15.** Adición de nodos de proceso.



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

Gráfico 3.16. Definición del punto de entrada al sistema.



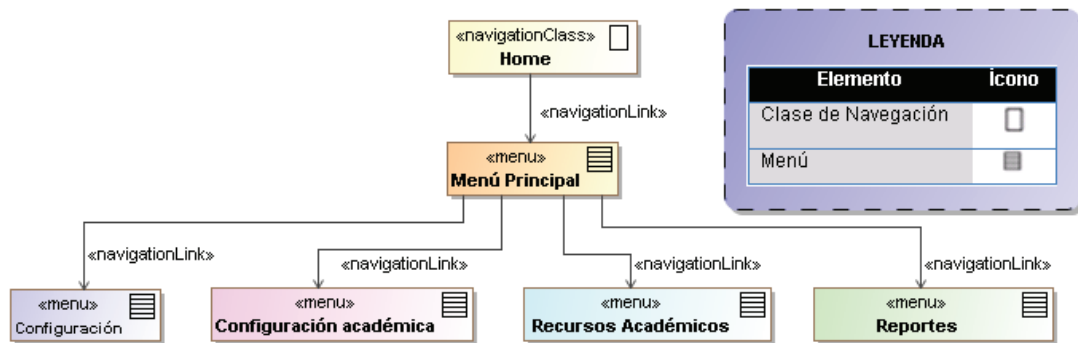
Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

Los diagramas de navegación pueden crecer demasiado, es recomendable separarlos en sub-diagramas, en este caso en particular se dividió en los siguientes:

- Configuración
- Configuración Académica
- Recursos Académicos
- Reportes

En el Gráfico 3.17 se muestra el diagrama de navegación hacia los nodos principales desde los cuales el usuario podrá acceder a las demás funcionalidades del sistema.

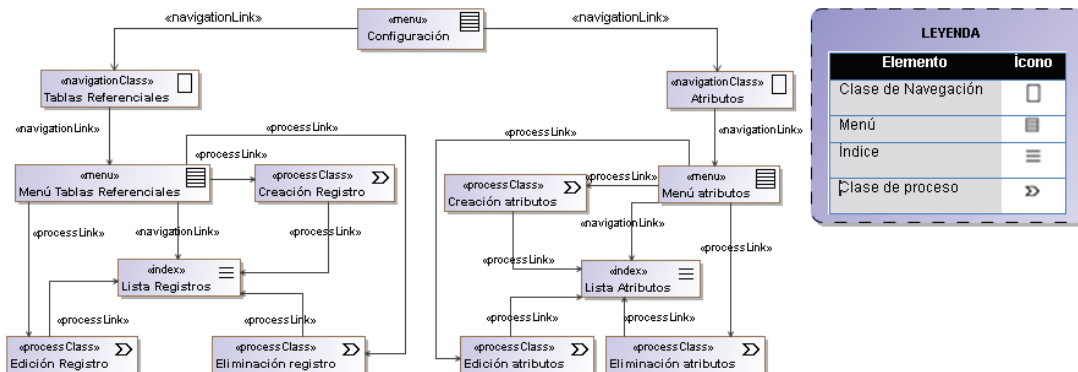
**Gráfico 3.17.** Diagrama de Navegación General.



**Elaborado por:** Campaña David, Vinces Ma. Eugenia

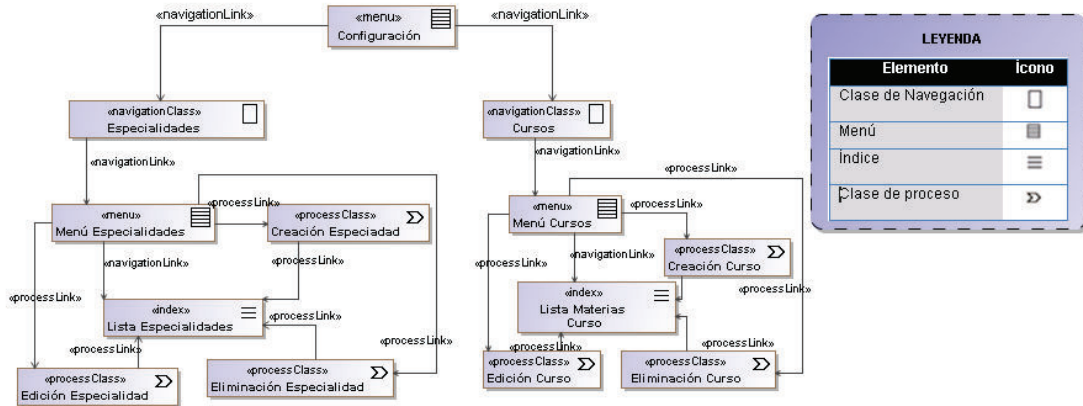
En el gráfico 3.18, 3.19, 3.20, 3.21 y 3.22 se expone el subdiagrama del nodo principal de navegación Configuración.

**Gráfico 3.18.** Diagrama de Navegación - Configuración (Parte 1).



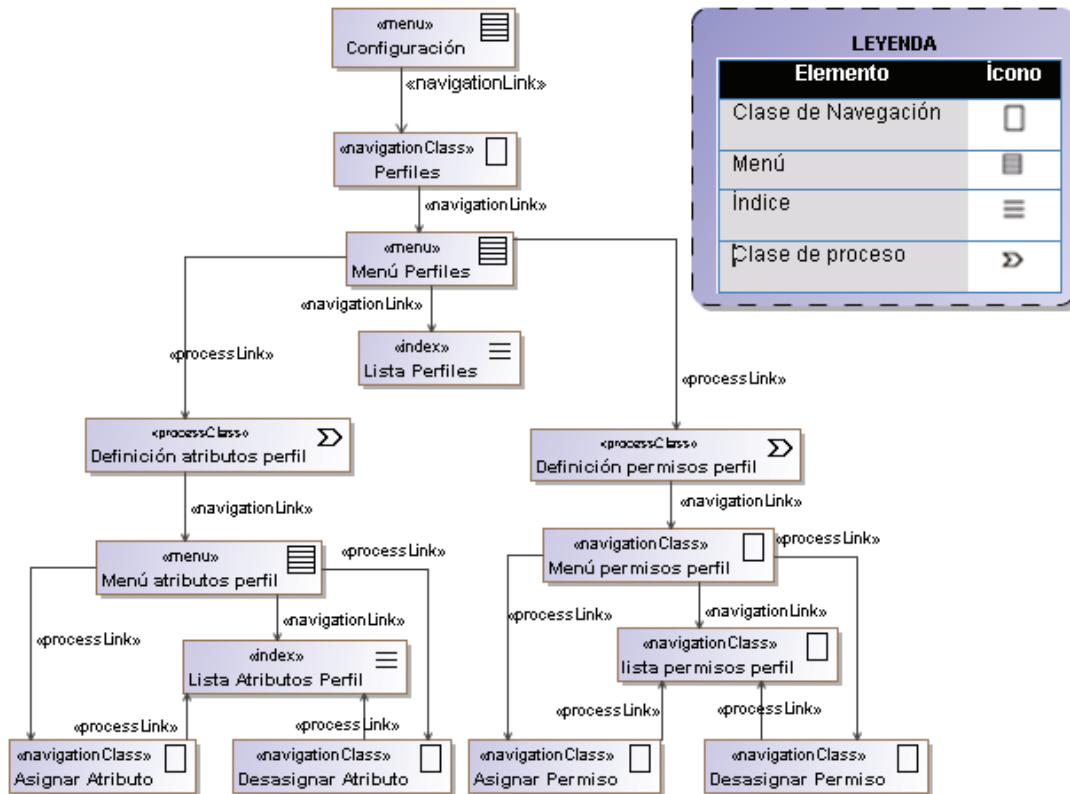
**Elaborado por:** Campaña David, Vinces Ma. Eugenia

Gráfico 3.19. Diagrama de Navegación - Configuración (Parte 2).



Elaborado por: Campaña David, Vinces Ma. Eugenia

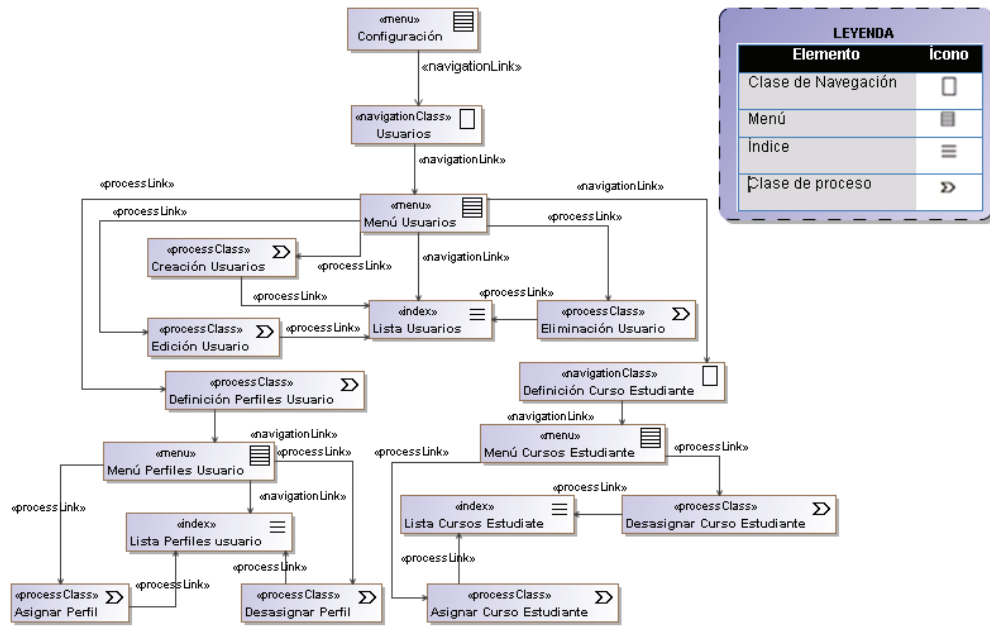
Gráfico 3.20. Diagrama de Navegación - Configuración (Parte 3).



Elaborado por: Campaña David, Vinces Ma. Eugenia

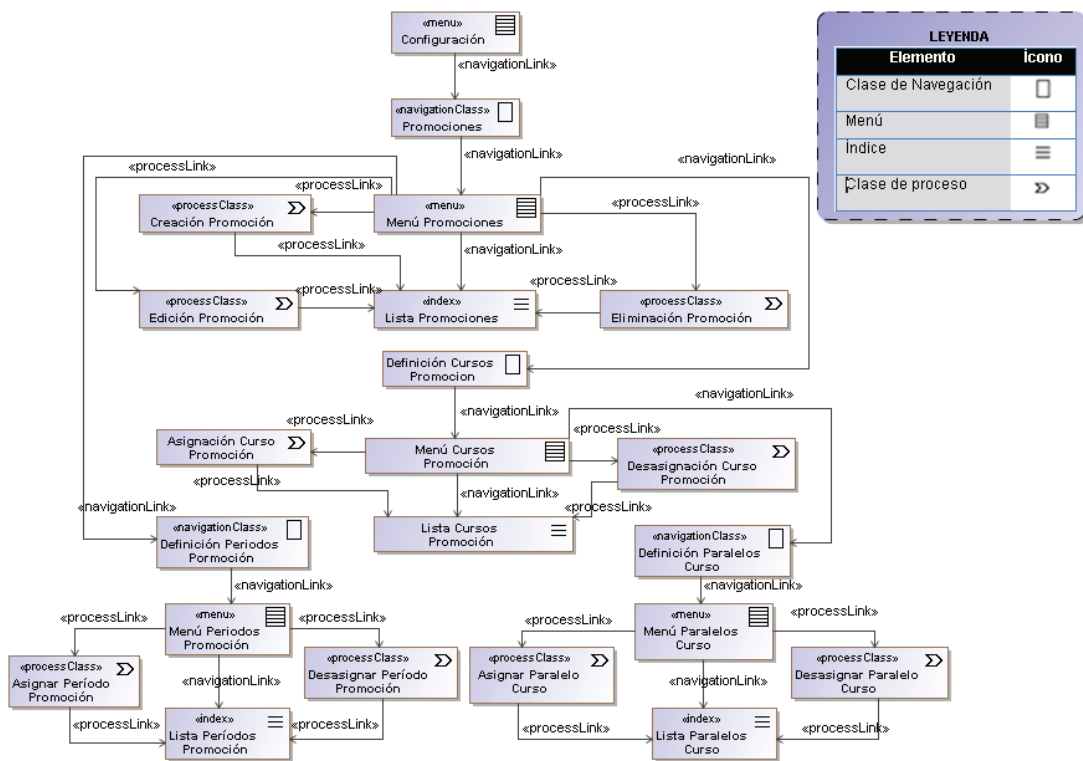


Gráfico 3.21. Diagrama de Navegación - Configuración (Parte 4).



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

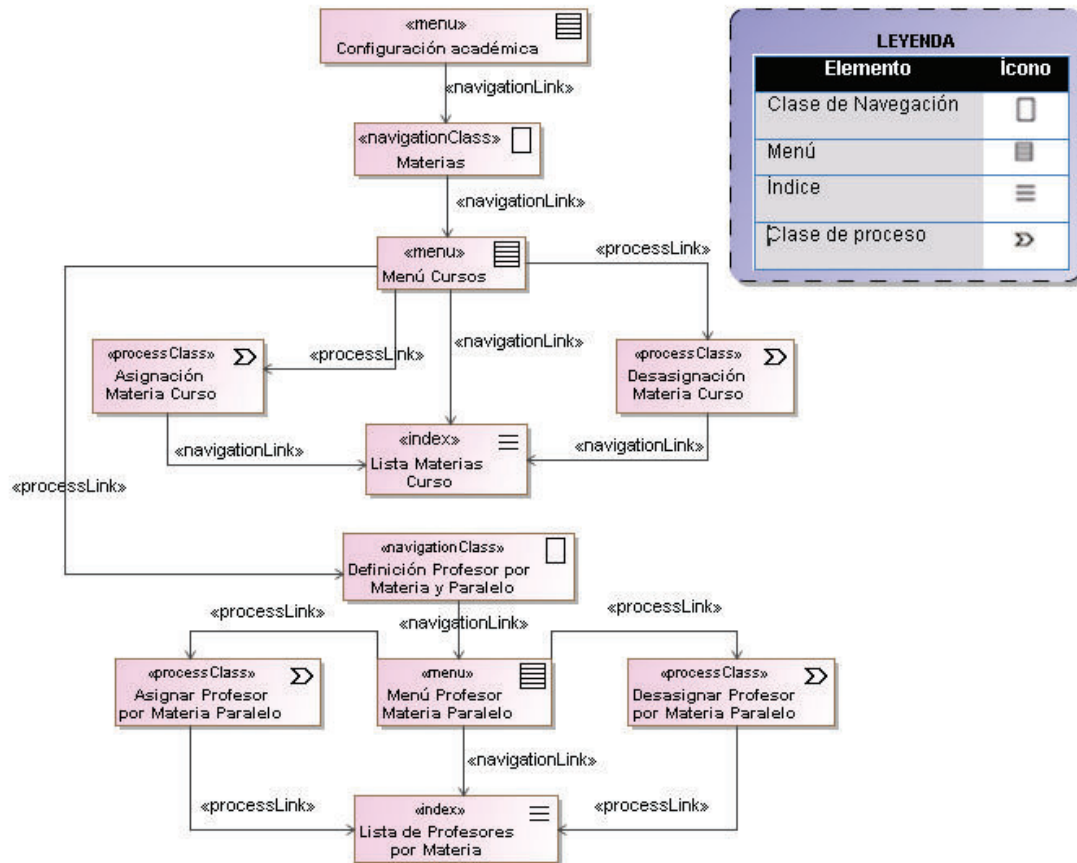
Gráfico 3.22. Diagrama de Navegación - Configuración (Parte 5).



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

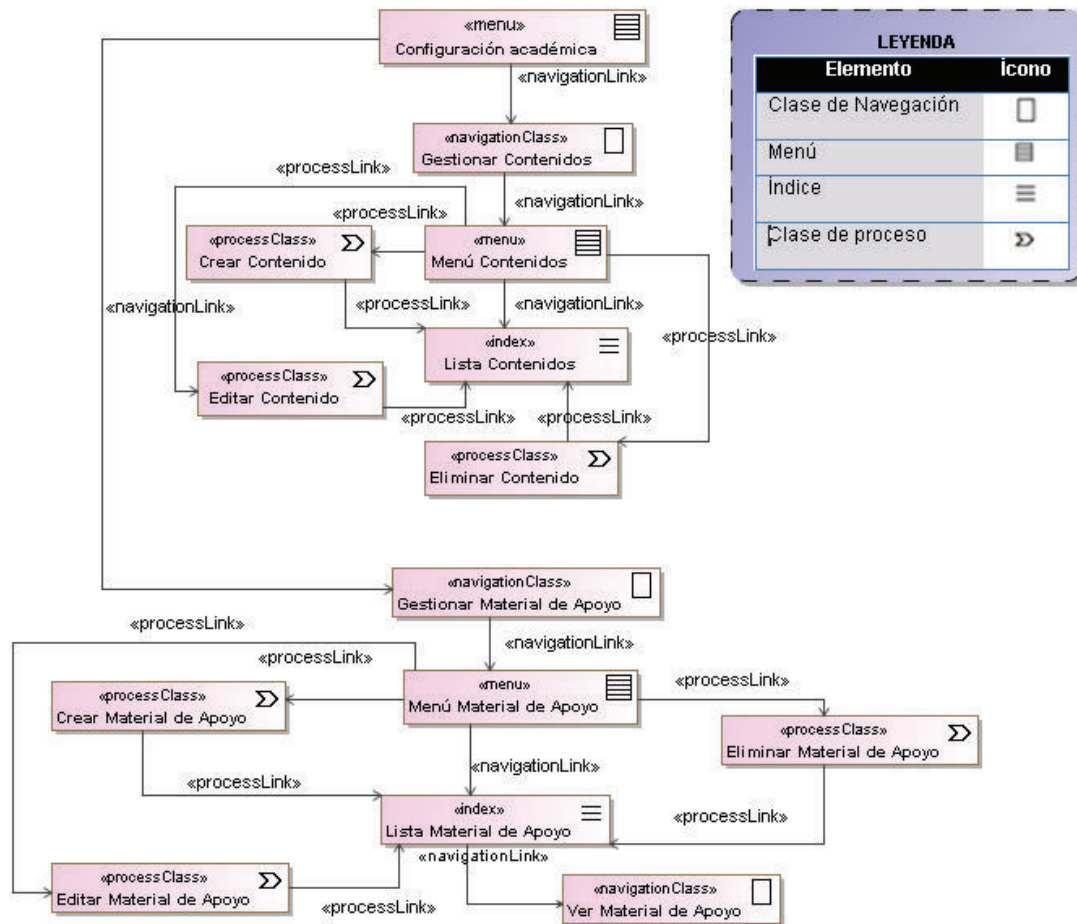
En el Gráfico 3.23, 3.24, 3.25 y 3.26 se muestra el subdiagrama del nodo principal de navegación Configuración Académica.

**Gráfico 3.23.** Diagrama de Navegación - Configuración Académica (Parte 1).



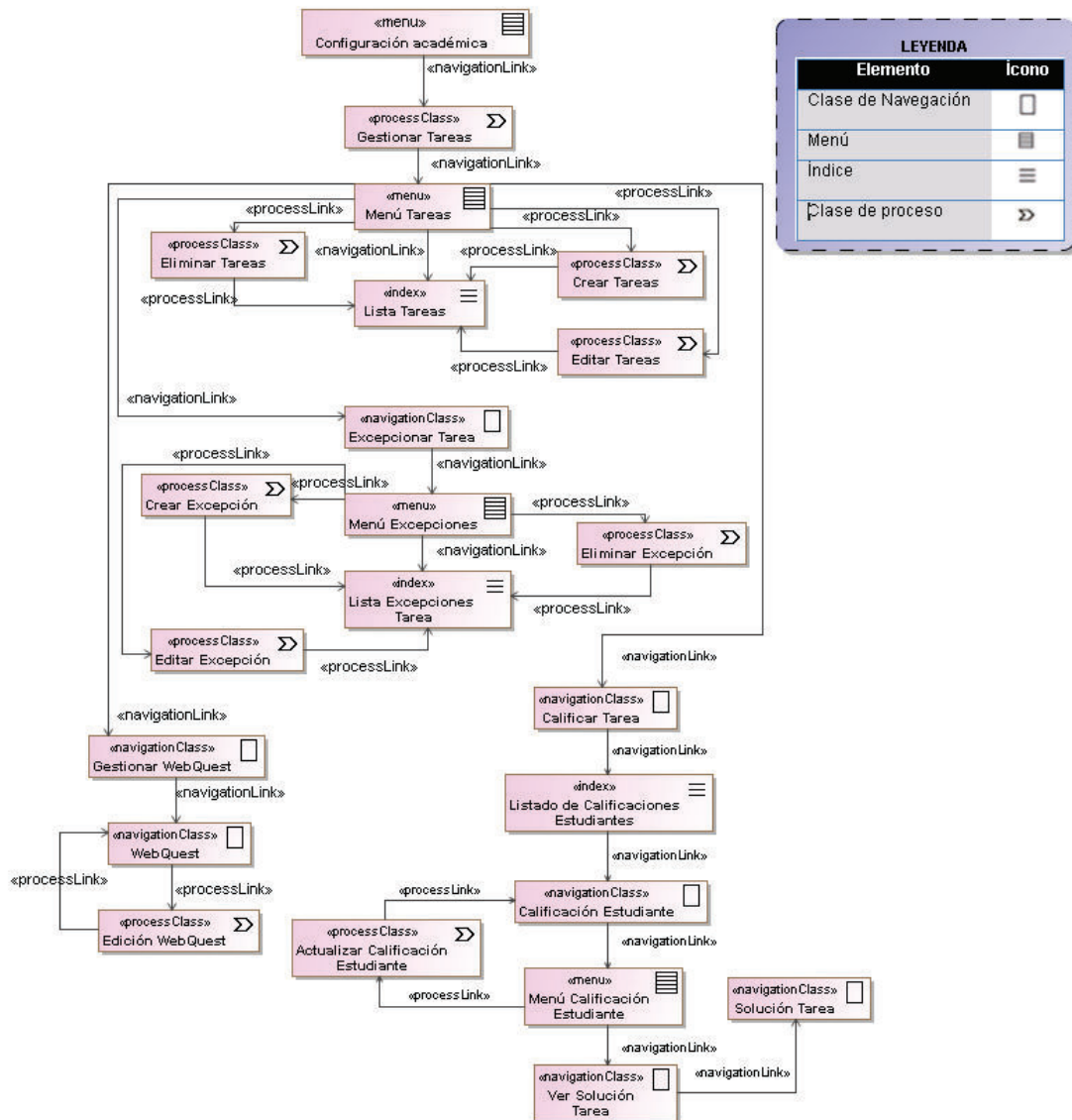
Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.24.** Diagrama de Navegación – Configuración Académica (Parte 2).



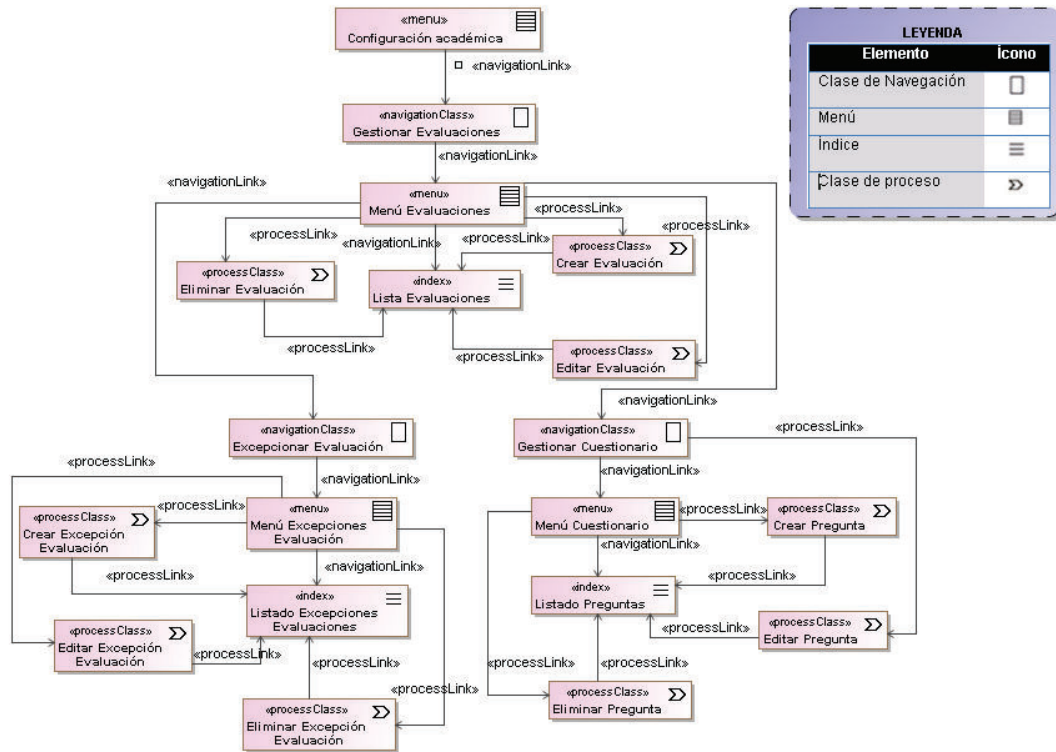
**Elaborado por:** Campaña David, Vines Ma. Eugenia

Gráfico 3.25. Diagrama de Navegación - Configuración Académica (Parte 3).



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

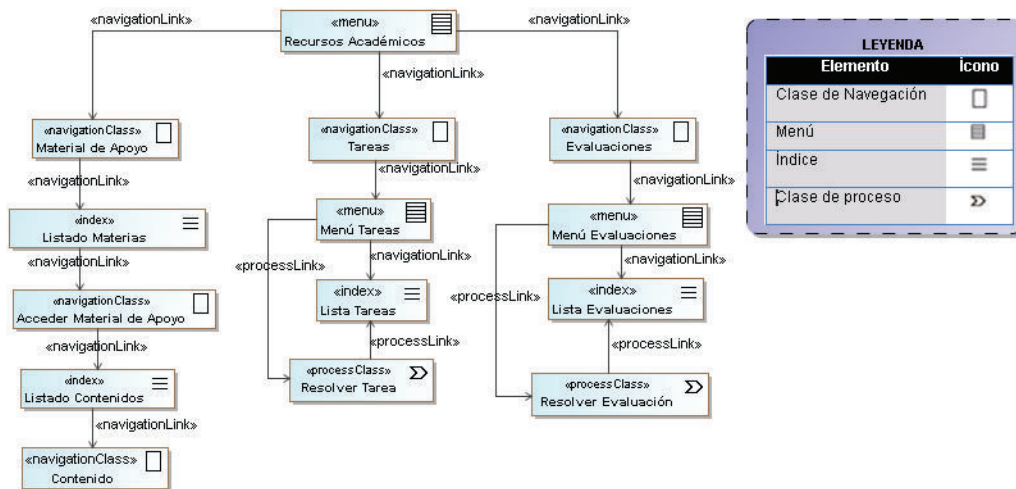
Gráfico 3.26. Diagrama de Navegación - Configuración Académica (Parte 4).



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

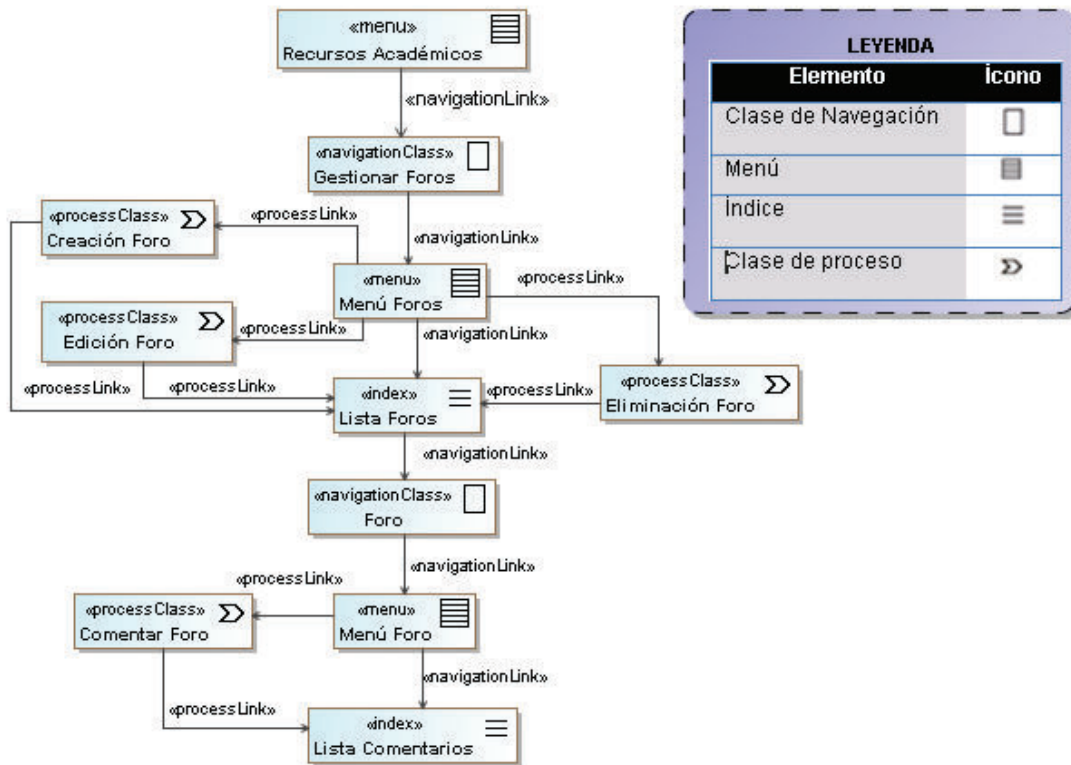
En los Gráficos 3.27 y 3.28 se especifica el subdiagrama del nodo principal de navegación Recursos Académicos.

Gráfico 3.27. Diagrama de Navegación - Recursos Académicos (Parte 1).



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

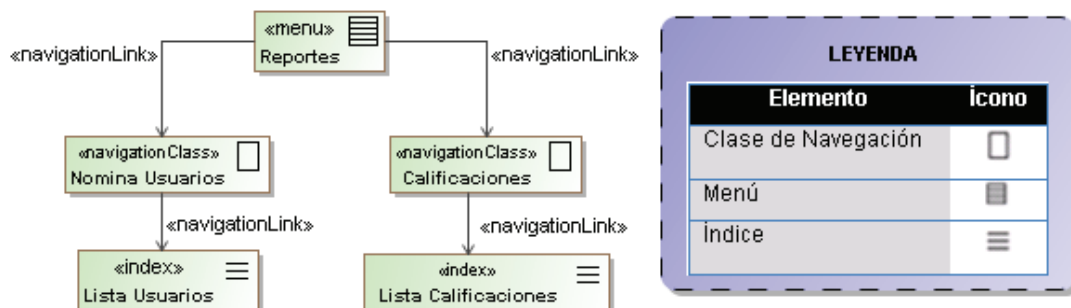
**Gráfico 3.28.** Diagrama de Navegación - Recursos Académicos (Parte 2).



Elaborado por: Campaña David, Vines Ma. Eugenia

En el gráfico 3.29 se muestra el subdiagrama del nodo principal de navegación Reportes.

**Gráfico 3.29.** Diagrama de Navegación – Reportes.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

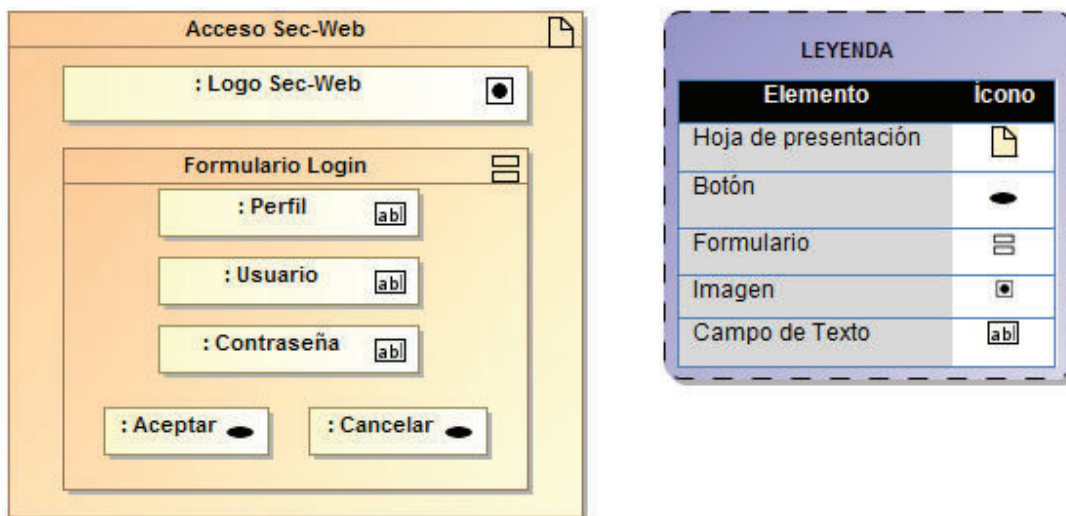
### 3.1.1.3. Modelo de Presentación

El modelo de presentación se basa en el modelo de navegación de manera que por cada menú, clase de navegación, primitivas de acceso (query, guided tour, index), y clases de proceso se tendrá una clase de navegación. Además los elementos de la interfaz de usuario se basan en los atributos de las clases definidas en el modelo de contenido.

Las interfaces de la aplicación se implementarán de manera estándar para las diferentes gestiones. Inicialmente el usuario deberá acceder desde la página de login y a continuación se le desplegará una pantalla principal con el menú de opciones, que le permitirá acceder a una gestión específica. Cada gestión será cargada en una pestaña dentro del área de trabajo de la pantalla principal.

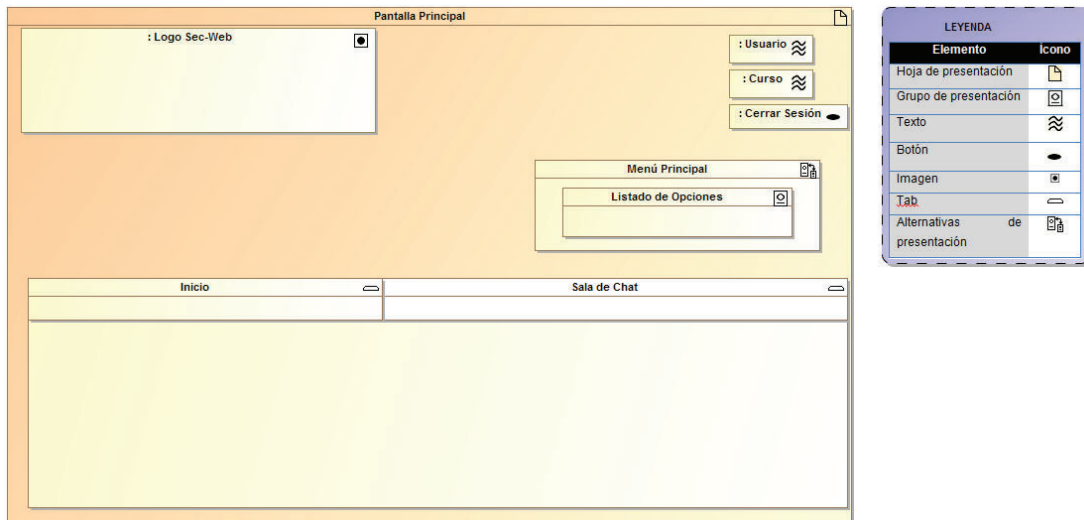
En el gráfico 3.30 se muestra la pantalla para que el usuario pueda ingresar con su perfil, usuario y contraseña. En el gráfico 3.31 se muestra la pantalla principal que se desplegará después de que el usuario haya ingresado a través de la pantalla de login.

**Gráfico 3.30.** Pantalla de Login.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

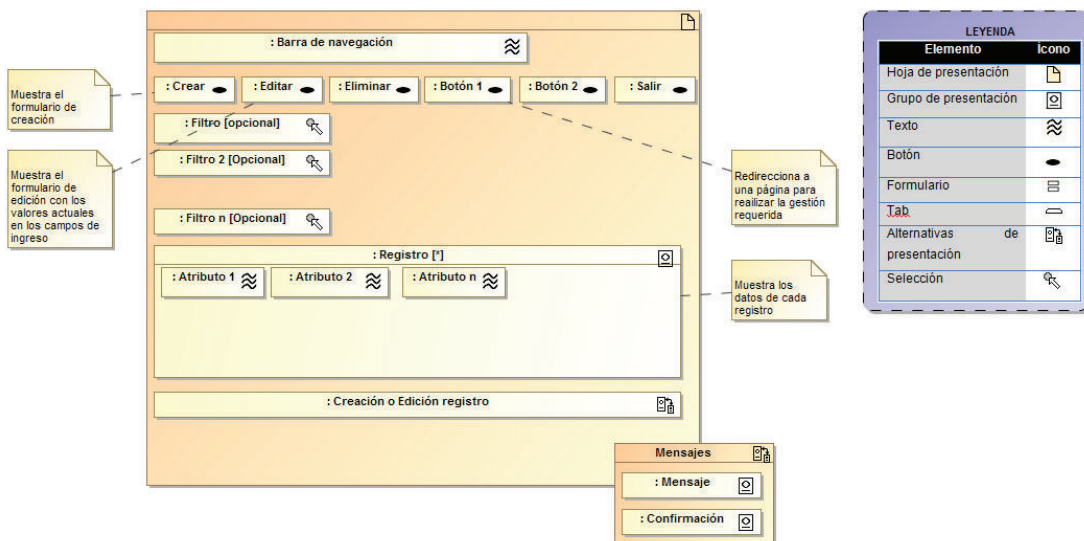
Gráfico 3.31. Pantalla Principal.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

En el gráfico 3.32 se muestra la interfaz usada para gestiones generales, la sección de filtros, datos y campos de entrada dependerán de la gestión que se realice.

Gráfico 3.32. Gestiones Generales.

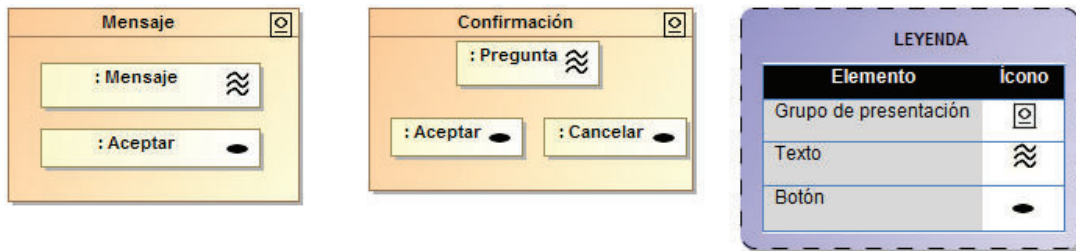


Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Para desplegar mensajes de aviso, confirmación o error se utilizará una ventana emergente como se muestra en el gráfico 3.33.



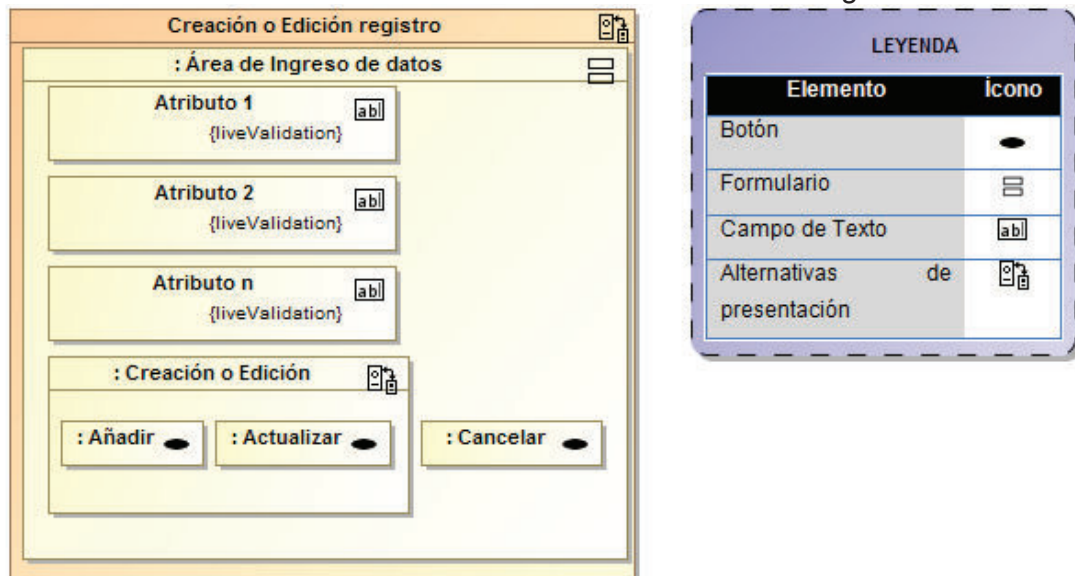
**Gráfico 3.33.** Mensajes de aviso, confirmación y error.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

En el gráfico 3.34 se muestra el formulario utilizado para la creación y edición de registros. En caso de ocurrir un error de las validaciones de los campos de ingreso (campo obligatorio, tipo de dato, longitud, etc), el mensaje de aviso se mostrará junto al campo correspondiente.

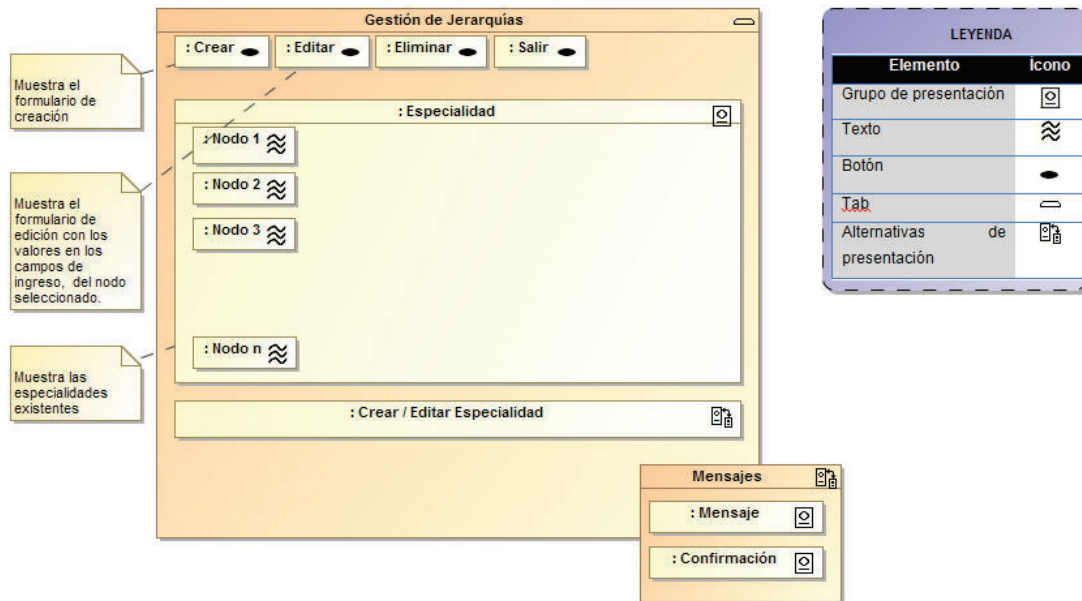
**Gráfico 3.34.** Formulario de Creación/ Edición de registros.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Para gestionar estructuras jerárquicas se utilizará el formato mostrado en el gráfico 3.35.

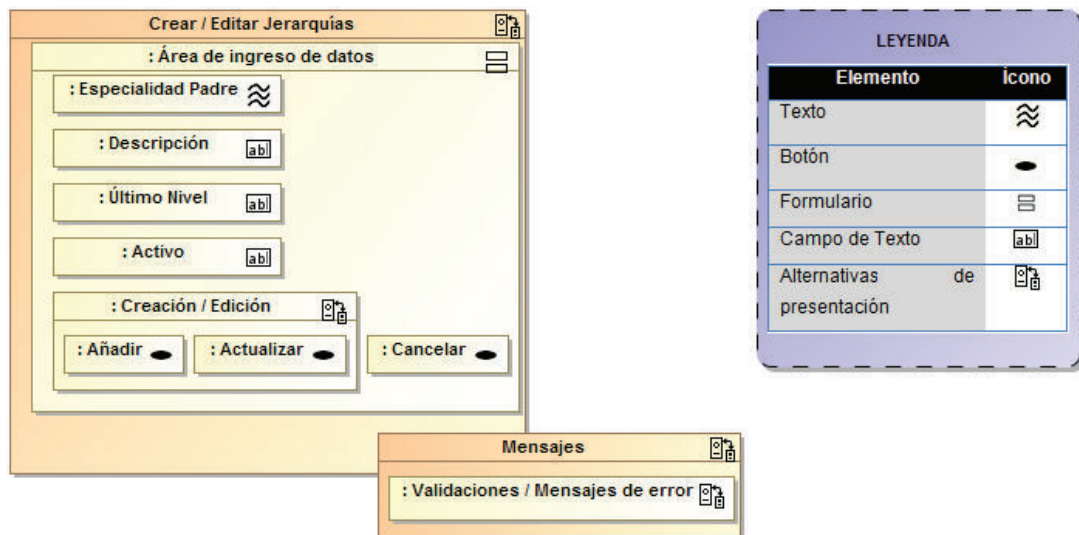
Gráfico 3.35. Gestión de Jerarquías.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Para desplegar mensajes de aviso, confirmación o error se utilizará una ventana emergente como se muestra en el gráfico 3.33. En el gráfico 3.36 se muestra el formulario para creación y edición de los nodos de la jerarquía.

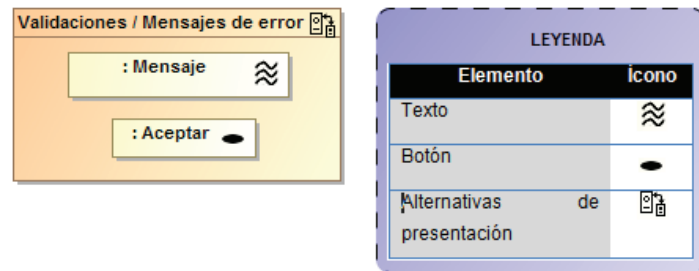
Gráfico 3.36. Formulario de Creación/Edición Jerarquías.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

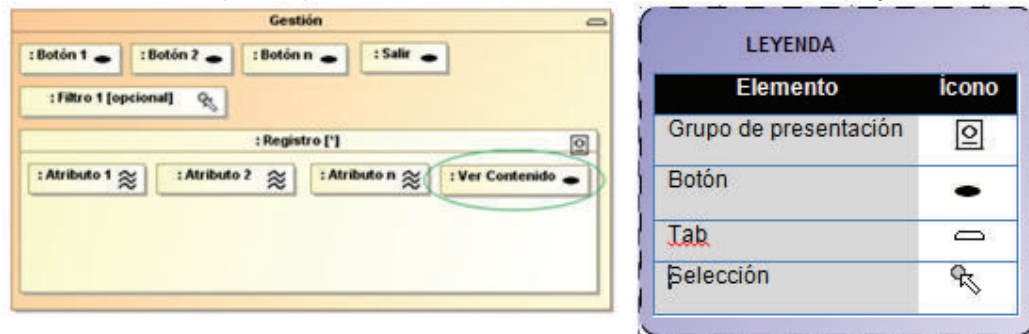
A diferencia del formulario del gráfico 3.35 los errores de validación de los campos de ingreso se mostrarán en una ventana emergente como se muestra en el gráfico 3.37. Además en algunas gestiones (ej. Gestión Contenidos) se tendrá una opción adicional que permitirá acceder al contenido de cada elemento mediante una ventana emergente (Ver gráfico 3.38).

**Gráfico 3.37.** Mensajes de validación/error.



**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

**Gráfico 3.38.** Opción para mostrar un archivo de material de apoyo o tareas.



**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

Para que el profesor pueda gestionar las calificaciones de sus estudiantes, de una tarea específica, accederá a una pantalla en la que se utilizará la opción mostrada en el Gráfico 3.38. Para acceder a la solución de la tarea que el Estudiante proporcionó y la actualización de la calificación se realizará en el registro, después de haber presionado el botón editar que habilitará el campo correspondiente, como se muestra en el Gráfico 3.39.

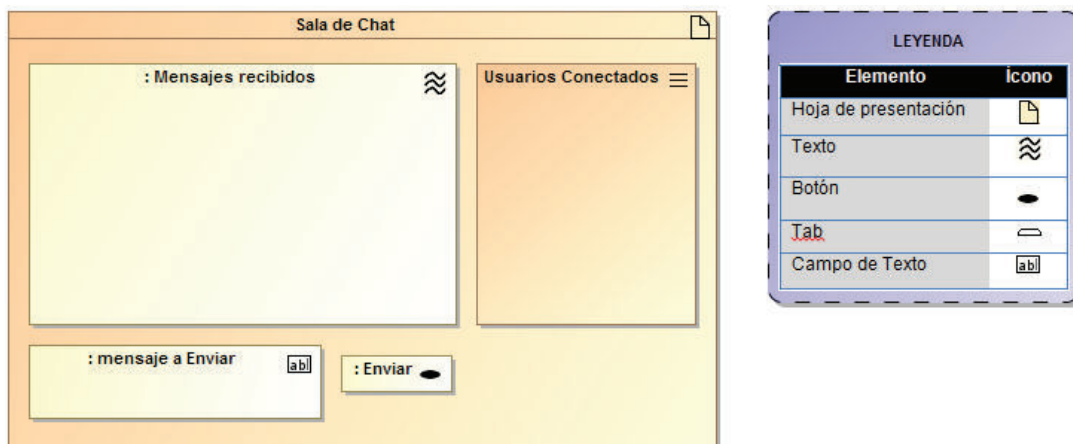
**Gráfico 3.39.** Opción para calificar tareas.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

En el gráfico 3.40 puede encontrar el modelo de la pantalla que será utilizada para la sala de chat.

**Gráfico 3.40.** Pantalla para la sala de Chat.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

### 3.1.2. MODELOS DE DISEÑO

En esta sección se detallará la arquitectura que será utilizada para la aplicación y el modelo de datos.

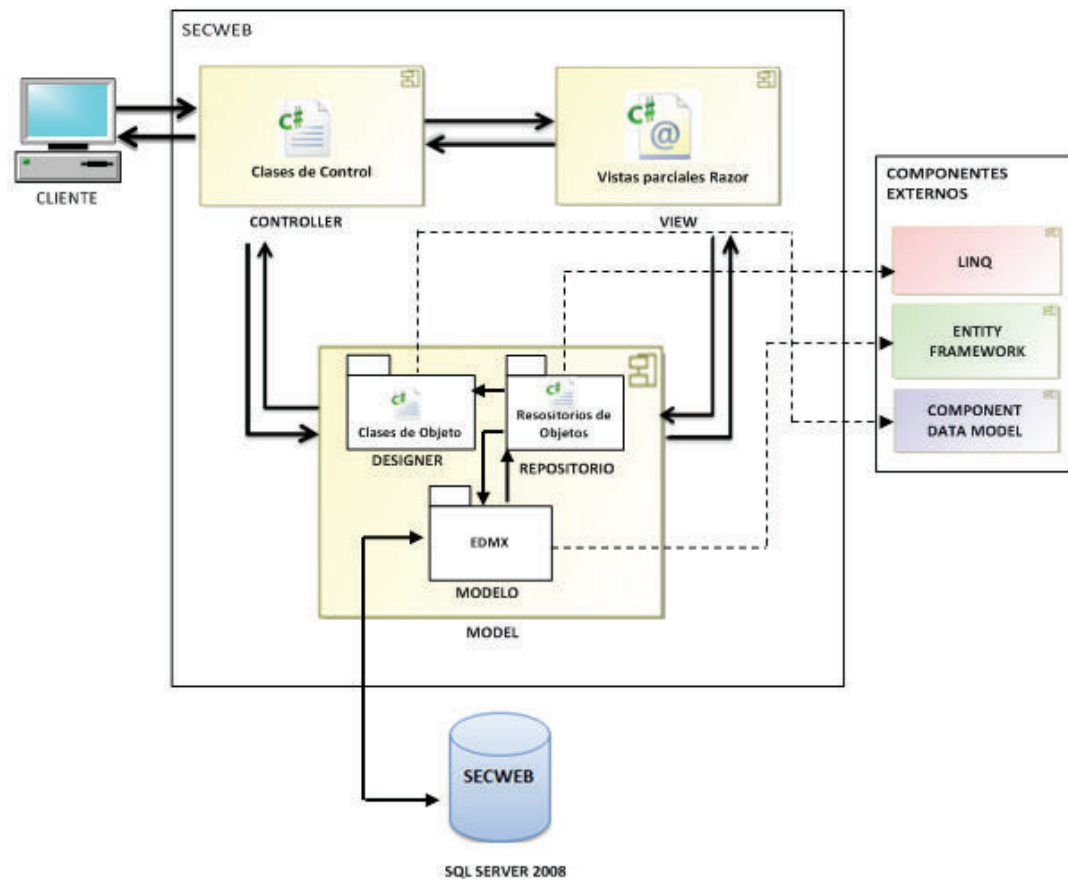
### 3.1.2.1. Arquitectura

La arquitectura de la aplicación está definida por el patrón de arquitectura MVC. El sistema será construido con una arquitectura de 3 componentes:

- Modelo, representa la capa de Acceso a Datos. En este componente encontrará las clases de objeto donde estará definido las validaciones que se presentarán en pantalla; los repositorios de objeto donde estará definido las consultas a la Base de Datos, ingresar nuevos registros, actualización de registros existentes y eliminación de registros; y, el modelo de datos de entidad que se genera utilizando Entity Framework, que contiene la conexión a la base de datos, el diagrama de clases de datos POCO (también conocidos como objetos que ignorar la persistencia), donde una tabla de la base de datos corresponde a una clase, las columnas de la tabla corresponde los atributos de la clase con su mismo dominio y las relaciones que tabla corresponde a propiedades de navegación de las clases.
- Vista, representa a la capa de Presentación. En este componente encontrará todas las vistas de interfaz que se utiliza en la aplicación, estas son: vistas, vistas parciales, plantillas para formularios y páginas maestras.
- Controlador, representa a la capa del Negocio. En este componente encontrará las reglas de negocio. También será la encargada de resolver las peticiones del usuario.

En el gráfico 3.41 encontrará, en forma gráfica, el diagrama de la arquitectura de la solución.

**Gráfico 3.41.** Arquitectura y despliegue del Sistema.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

### 3.1.2.2. Modelo de datos

El modelo de datos quedará definido por el Modelo Físico de la Base de Datos. Este modelo es el resultado de analizar el Modelo de Contenido construido para el proyecto, revisado anteriormente, donde se puede apreciar los datos que debe manejar el sistema.

Los pasos que están asociados para la obtención del modelo físico de la base de datos son los siguientes:

1. Analizar el modelo de Contenido, identificando las entidades, relaciones, atributos, dominios de cada atributo y claves primarias de cada entidad.

2. A partir de la información obtenida, realizar el modelo conceptual de base de datos, que representa la estructura de los datos y las restricciones de integridad independientes del motor de base de datos que se va a utilizar.
3. Verificar el modelo conceptual para que no haya información redundante, es decir, que la base de datos quede normalizada.
4. Luego de los pasos anteriores, con un proceso de transformación se obtiene el modelo físico de base de datos, dónde se puede especificar el motor de base de datos que va a utilizar. En este caso en particular, el modelo está construido para SQL Server 2008.

Los diagramas Conceptual y Físico, en formato digital, los podrá encontrar en la carpeta “Diagramas de Base de Datos” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb, mismo que viene adjunto con el presente proyecto de titulación.

Para la generación de los modelos, se utilizó la herramienta case Sybase Power Designer, versión 16.1. En los Gráficos 3.42, 3.43, 3.44, 3.45, 3.46 y 3.47 se presenta el modelo de base de datos.

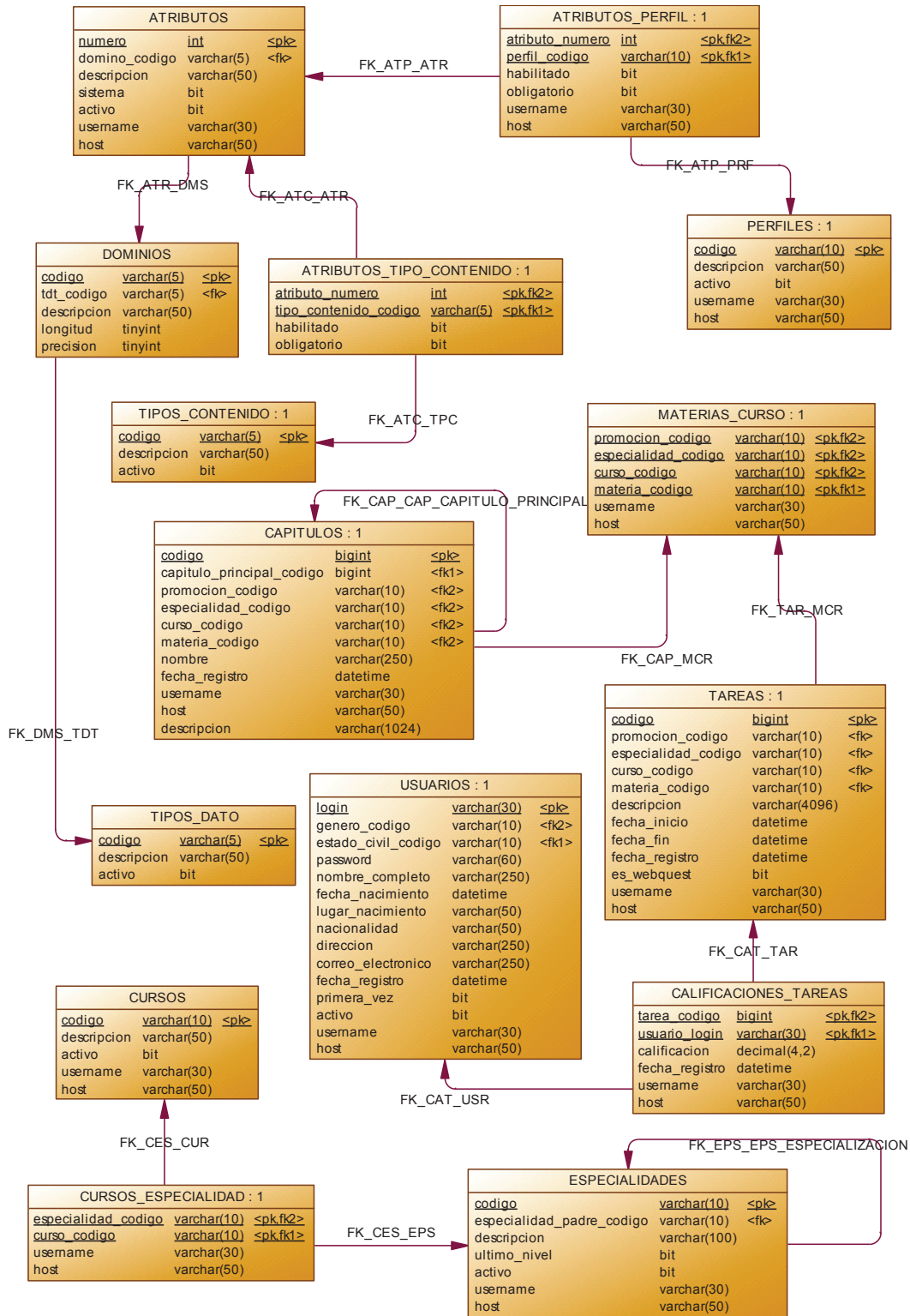
## **3.2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**

En ésta sección se detallará la manera como se implementarán los modelos obtenidos en el diseño del sistema, para lo cual se revisará la creación de la base de datos, la creación del proyecto Web, la estructura que tendrá el sistema y se detallará la implementación de un caso de uso a manera de ejemplo.

### **3.2.1. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS**

Para la implementación del sistema es necesario tener la base de datos creada, para esto, hay que seguir los pasos que se detallan a continuación:

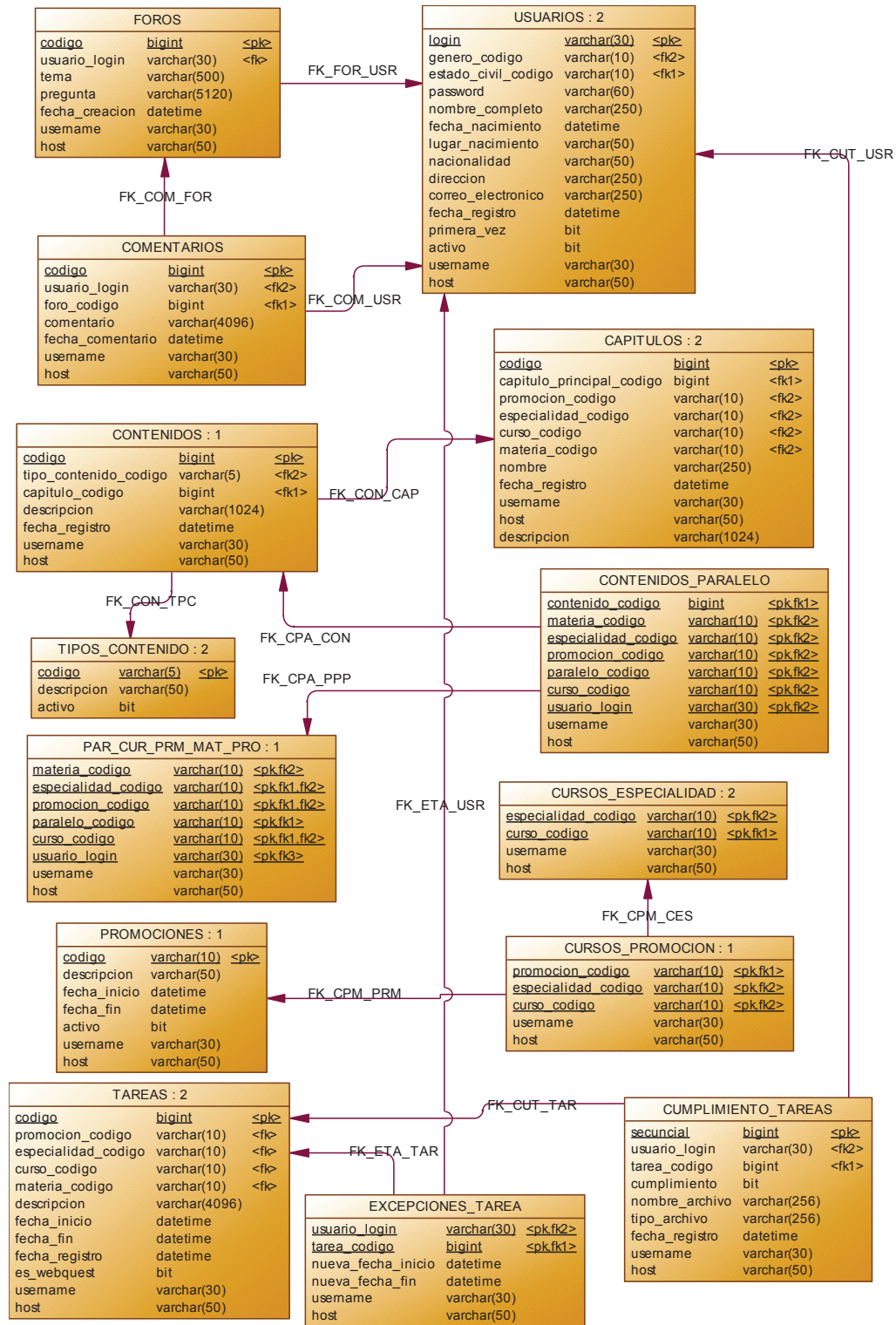
Gráfico 3.42. Modelo Físico de Base de Datos (Parte 1).



Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

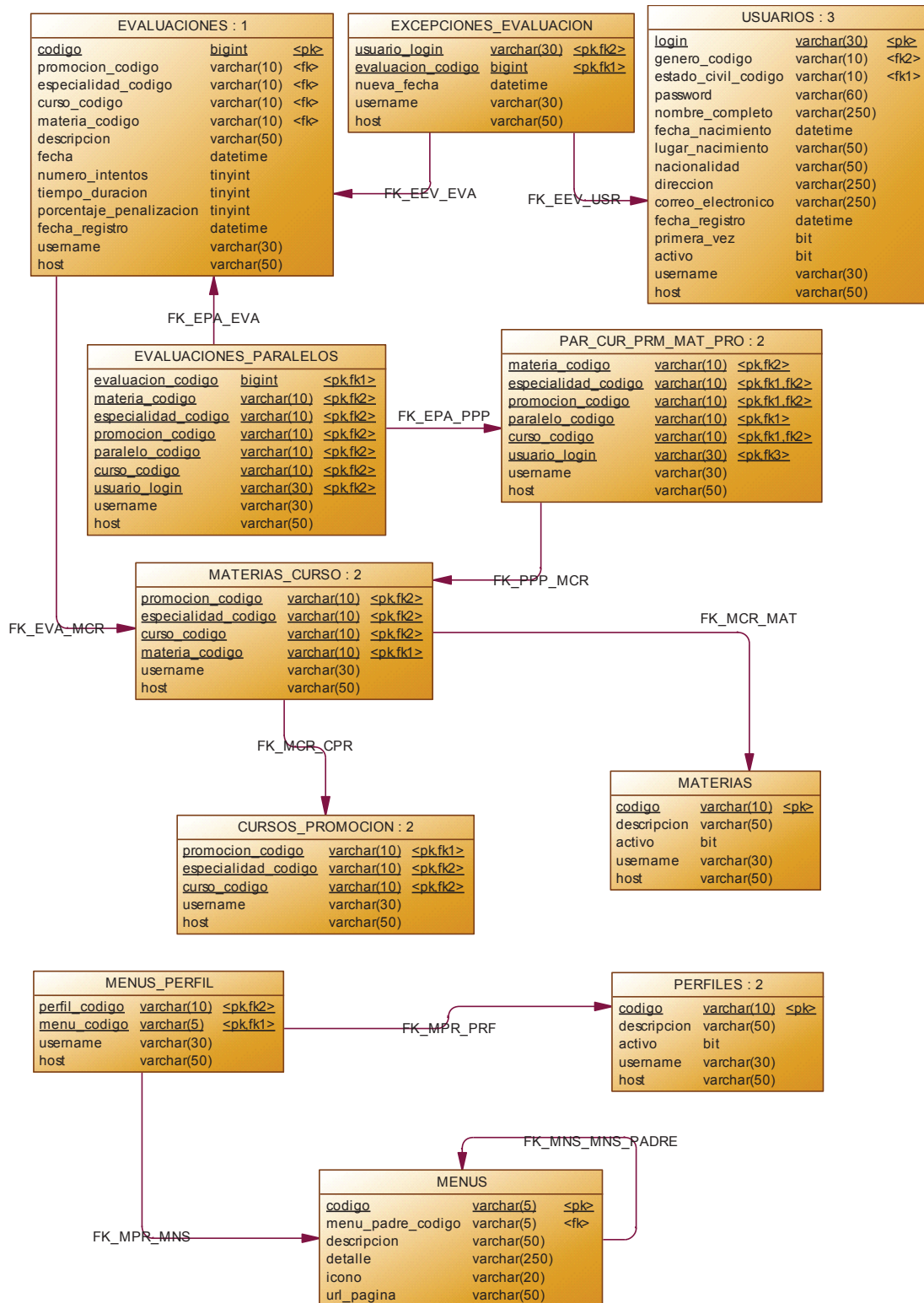


Gráfico 3.43. Modelo Físico de Base de Datos (Parte 2).



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

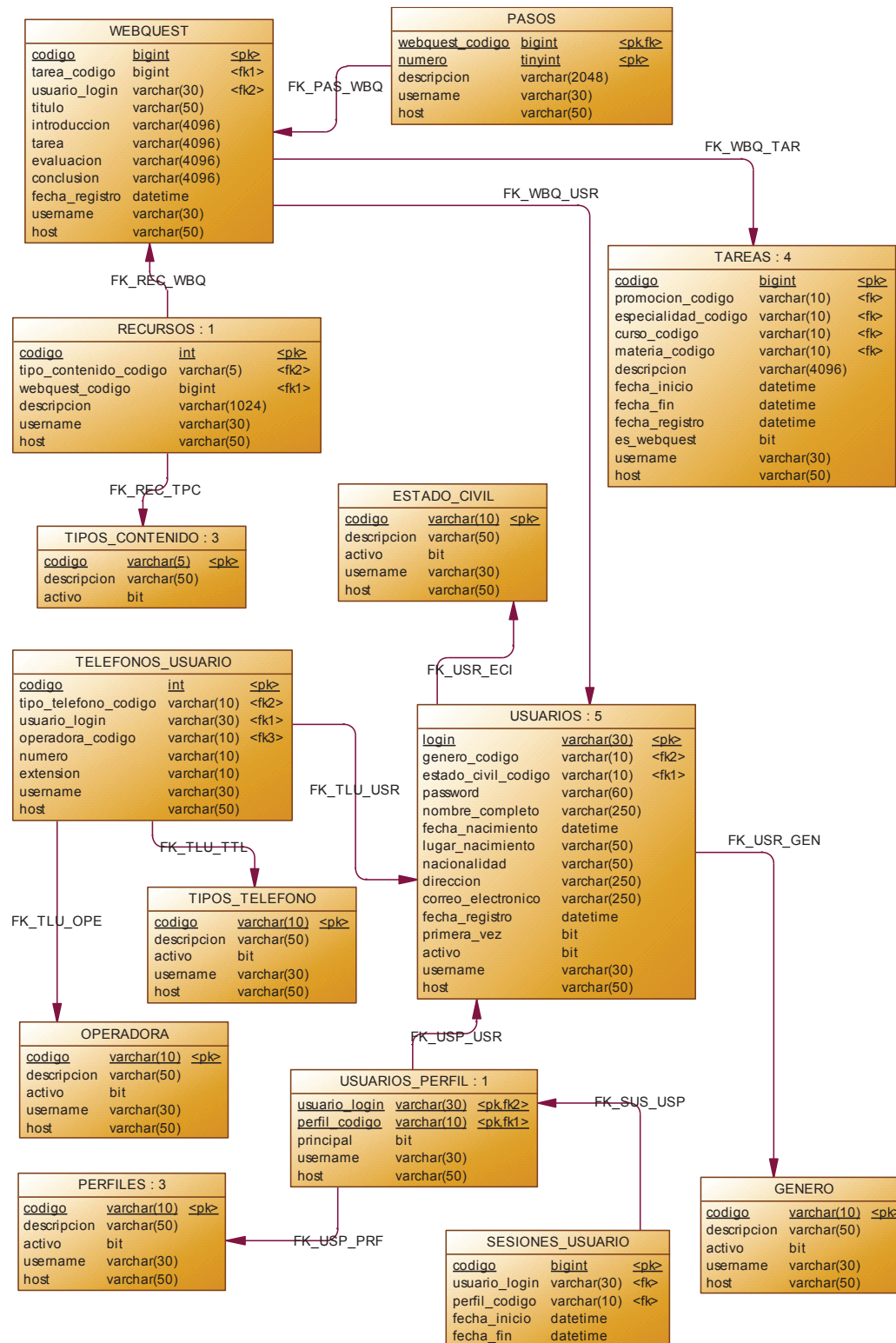
Gráfico 3.44. Modelo Físico de Base de Datos (Parte 3).



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

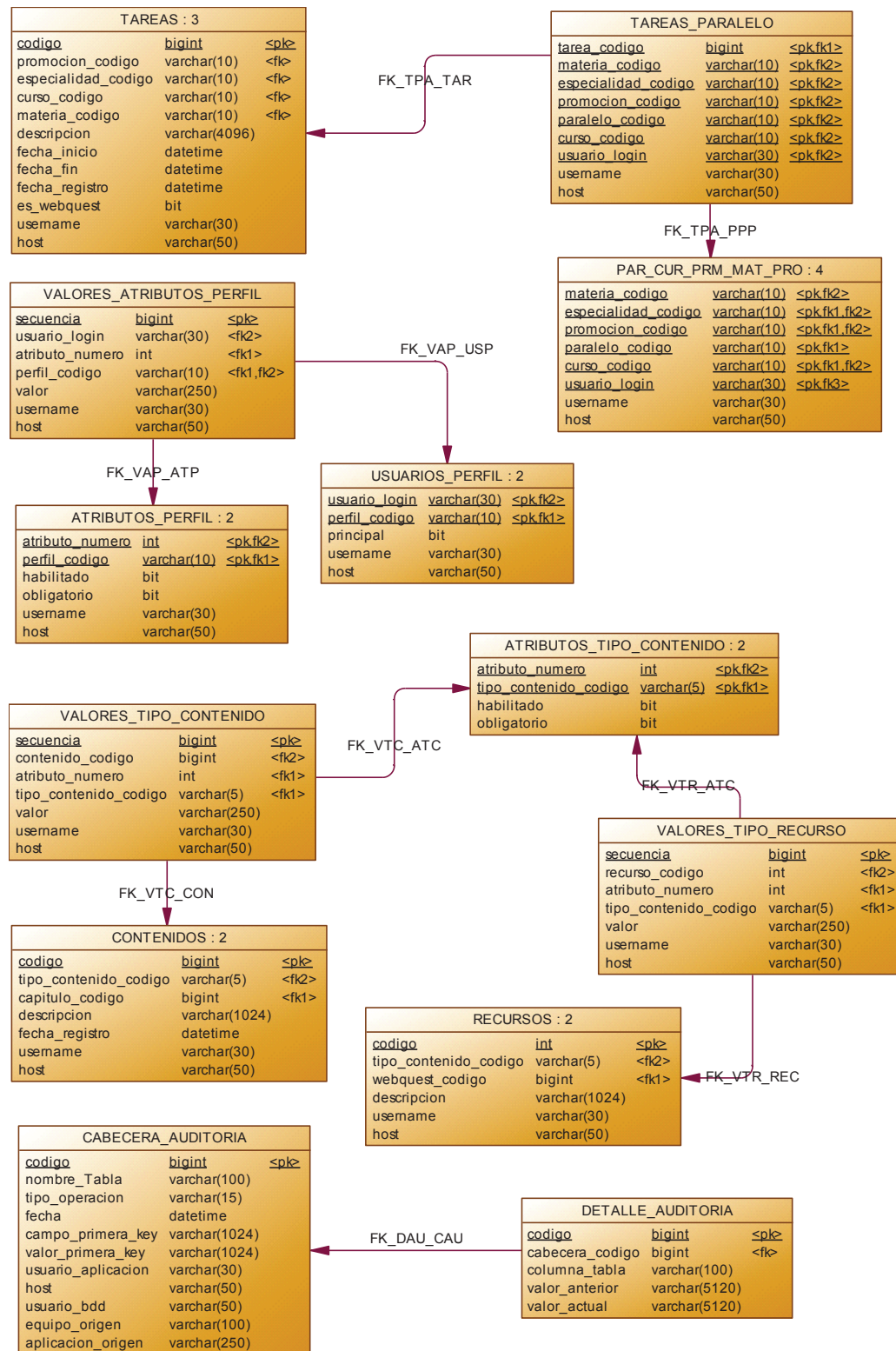


Gráfico 3.46. Modelo Físico de Base de Datos (Parte 5).



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Gráfico 3.47. Modelo Físico de Base de Datos (Parte 6).



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

1. Ubicarse en la carpeta “Scripts de Base de Datos” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb, mismo que viene adjunto con el presente proyecto de titulación.
2. Abrir una sesión del SQL Server Managment Studio, con un usuario que tenga privilegios para crear base de datos (ejemplo sa).
3. Ejecutar el script “scriptBaseDatos.sql” en una instancia de SQL Server que tenga instalado en el servidor de Base de Datos.
4. Ejecutar el script “scriptCargalInicial.sql”. Este script contiene los datos iniciales, mismo que son indispensables para la utilización del Sistema.
5. Ejecutar el script “scriptProcedimientosAlmacenados.sql”. Este script contiene los procedimientos almacenados que utiliza el Sistema.
6. Ejecutar el script “TriggersAuditoria.sql”. Este script contiene los triggers de las tablas que son auditadas por la base de datos cuando un usuario va a añadir, actualizar o eliminar registros.

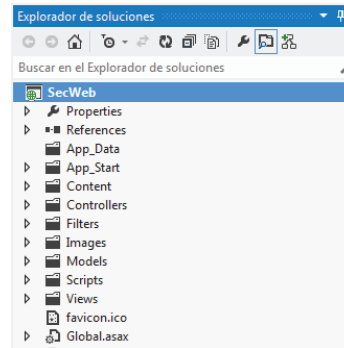
### **3.2.2. CREACIÓN DEL PROYECTO WEB MVC**

Para crear un el proyecto Web hay que seguir los siguientes pasos:

1. Abrir el IDE de Desarrollo Visual Studio 2012.
2. Seleccionar la opción “Nuevo Proyecto”, del menú Archivo.
3. En la ventana emergente que se despliega, seleccionar la opción “Aplicación Web de ASP.NET MVC 4” que se encuentra dentro de las plantillas de Visual C#.
4. Ingresar el nombre del proyecto, en este caso SecWeb, la ubicación donde estará ubicado los fuentes de la aplicación y luego presionar el botón Aceptar.
5. En la ventana emergente que se despliega, seleccionar la opción “Aplicación de Internet” y como motor de vistas “Razor” y luego presionar el botón Aceptar.

Una vez que haya concluido con los pasos anteriores, puede observar que se crea la solución del proyecto con una estructura de directorios, mismo que es detallado más adelante, como se indica en el Gráfico 3.48.

**Gráfico 3.48.** Directorios de la solución.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

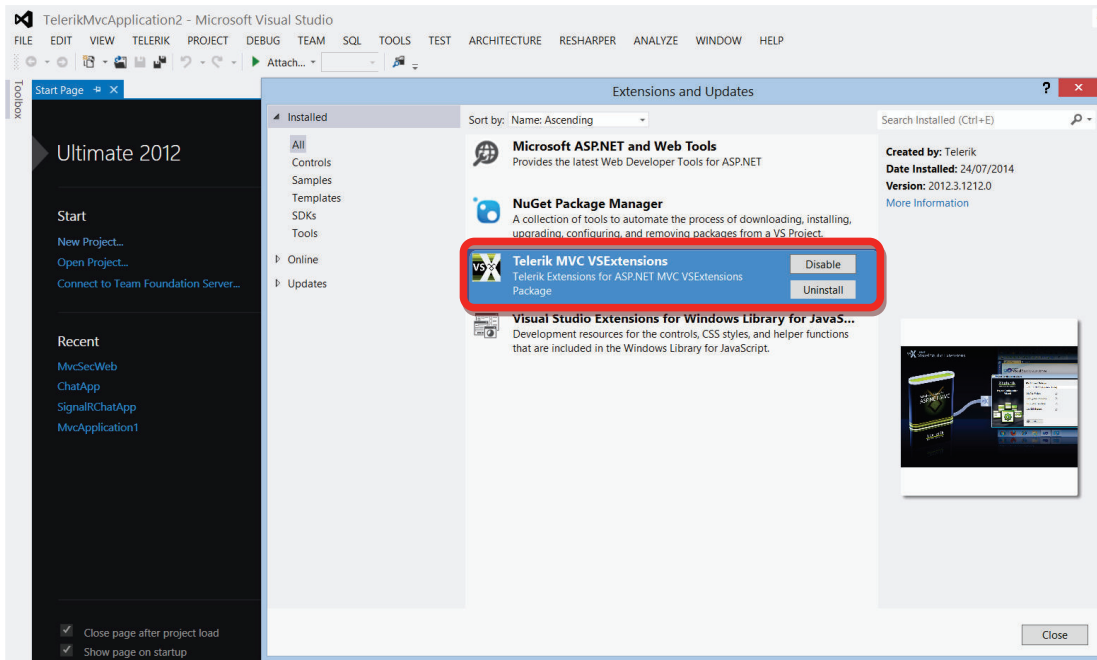
La principal desventaja que muestra la arquitectura MVC es la complejidad al momento del diseño de las pantallas, es por este motivo que se utilizará un framework de diseño de interfaces para la creación de las mismas.

El framework utilizado para el diseño de las pantallas es Telerik ASP.NET MVC. Para utilizar este framework, primero verifique que esté instalado en su máquina, para esto se puede verificar las extensiones instaladas en Visual Studio 2012, como se indica en el Gráfico 3.49.

Para utilizar Telerik en el proyecto Web recién creado, hay que seguir los pasos que se detallan a continuación:

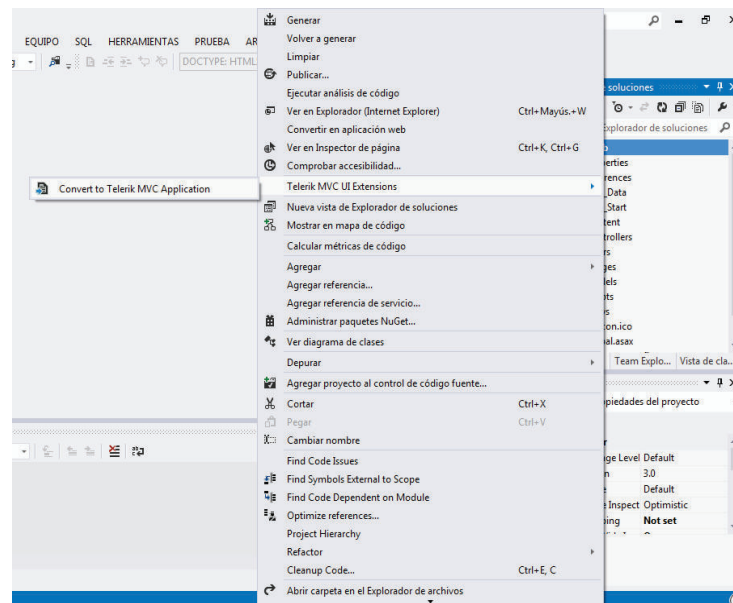
1. Dar clic derecho sobre el proyecto Web y seleccionar la opción “Telerik MVC UI Extensions Convert to Telerik MVC Application” (Ver Gráfico 3.50).
2. En la ventana emergente que se despliega seleccionar la versión de Telerik instalada en el equipo, adicionalmente, seleccionar las opciones “Copy GlobalResources” y “Copy EditorTemplates” (Ver Gráfico 3.51).

Gráfico 3.49. Extensiones instaladas en Visual Studio 2012.



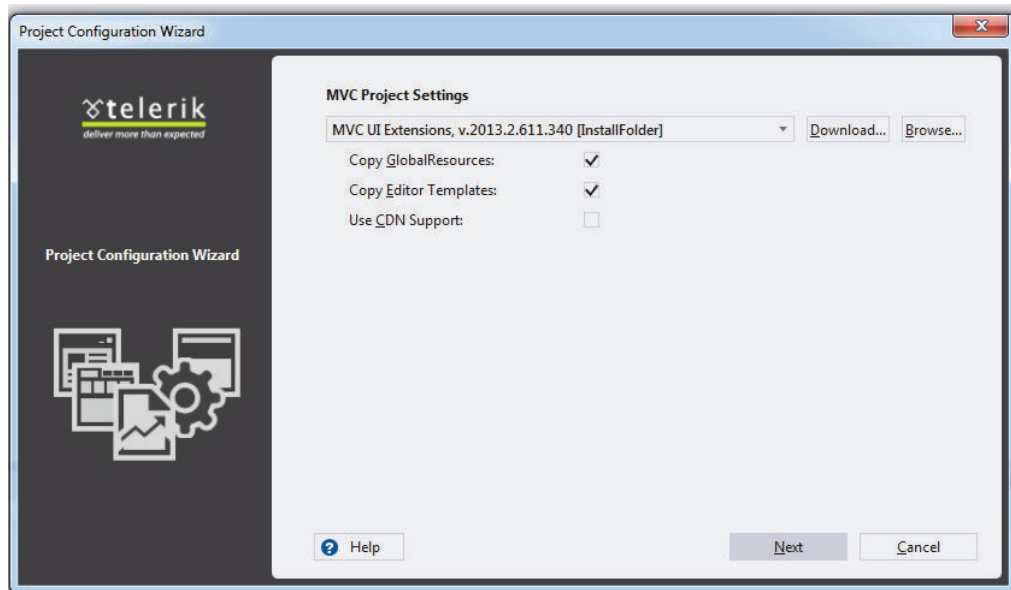
Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Gráfico 3.50. Convertir en Aplicación Telerik.



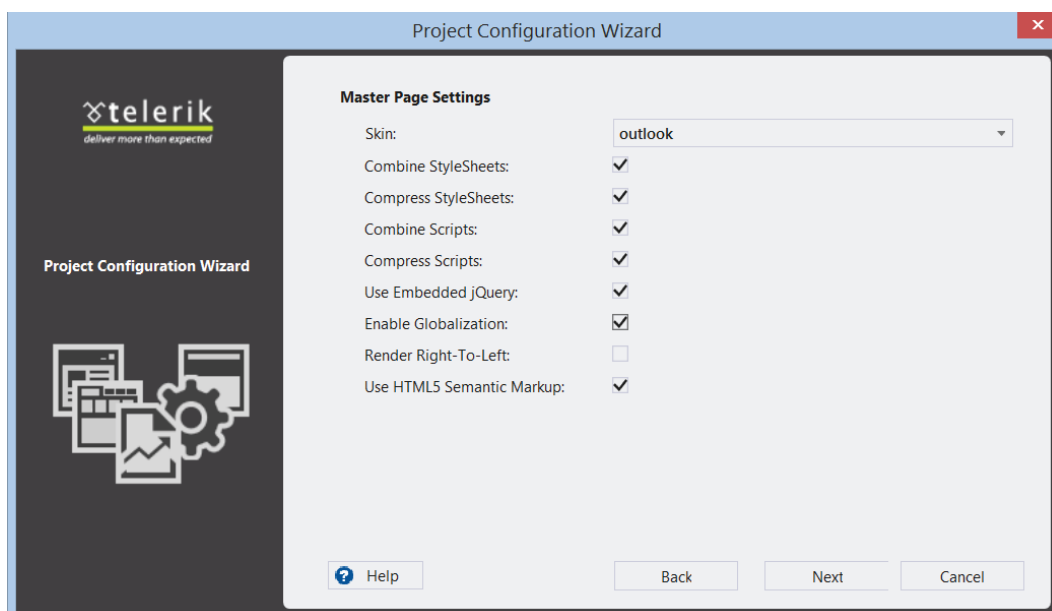
Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia



**Gráfico 3.51.** Selección versión Telerik.

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

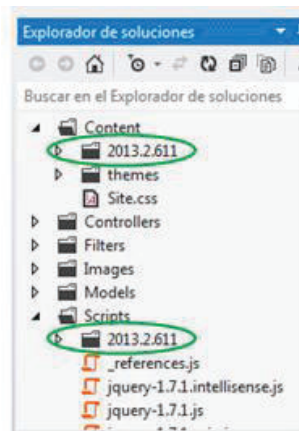
3. El siguiente paso es la selección del estilo que será utilizada en la aplicación, para el presente proyecto de titulación se utilizará el Skin Outlook (Ver Gráfico 3.52).

**Gráfico 3.52.** Selección de estilo.

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

4. Finalmente, presionar el botón finalizar. Una vez que se ha convertido la aplicación en telerik, se puede observar que se han añadido los subdirectorios y archivos necesarios para los controles Telerik, como se muestra en el Gráfico 3.53.

**Gráfico 3.53.** Subdirectorios de controles Telerik.



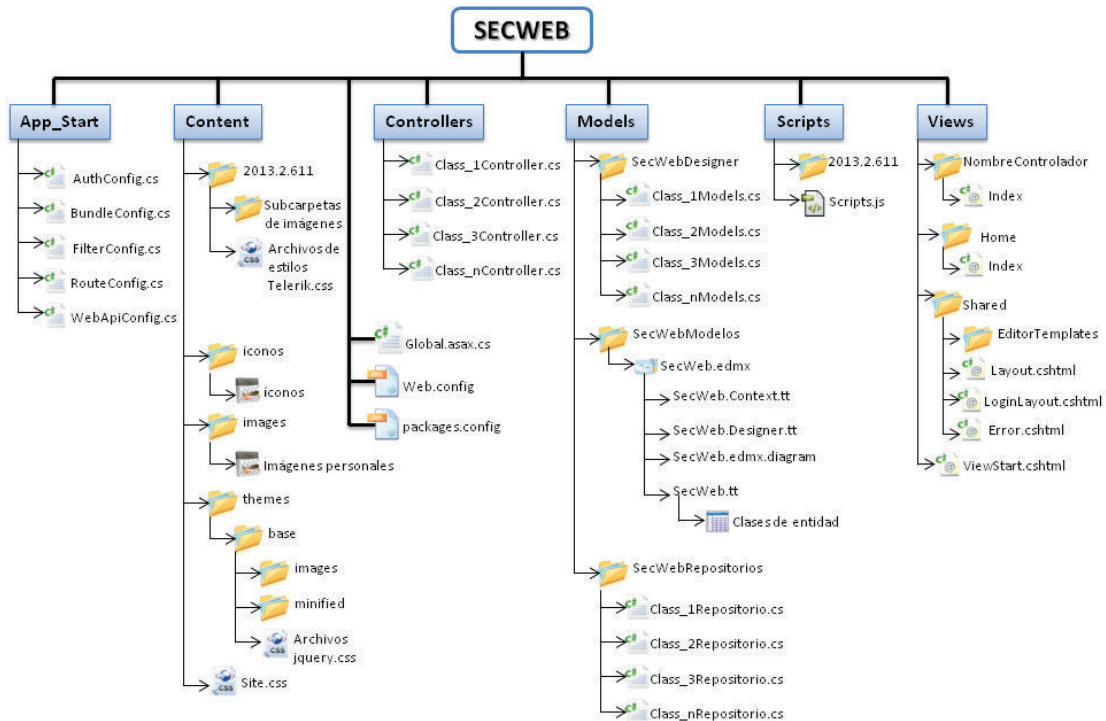
**Elaborado por:** Campaña David – Vences Ma. Eugenia

Creado el proyecto Web MVC y convertido a un proyecto de Telerik, ya se puede iniciar con la implementación del Sistema SecWeb.

### 3.2.3. ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS DEL SISTEMA

En el Gráfico 3.54 se muestra la estructura de los componentes que se utilizarán en la construcción del sistema, en la Plataforma Visual Studio 2012. En la Tabla 3.1 se describe el contenido de cada directorio de la aplicación.

Gráfico 3.54. Estructura de implementación del Sistema SecWeb.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Tabla 3.1. Detalle de Estructura de Directorios de la aplicación.

Directorio	Descripción
App_Start	<p>Contiene los archivos de código que se ejecutan al inicializar la aplicación. Todo aplicación ASP.NET MVC es una instancia derivada de la clase <i>System.Web.HttpApplication</i>, definida en el archivo <i>global.asax</i>. Esta clase es la encargada de iniciar la aplicación, el directorio App_Start está pensando para ubicar las clases de configuración para el inicio de la aplicación.</p> <p>Por defecto contiene los siguientes archivos(clases):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AuthConfig.cs.</li> <li>• BundleConfig.cs.</li> <li>• FilterConfig.cs.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RouteConfig.cs.</li> <li>• WebApiConfig.cs.</li> </ul>
<b>Content</b>	Carpeta donde se almacena el contenido estático de la aplicación. Generalmente se alojan las hojas de estilo, las imágenes, etc.
<b>Controllers</b>	Carpeta donde se almacena los controladores que contienen las reglas del negocio. El marco de MVC requiere que los nombres de todos los controladores terminen con "Controller", como HomeController, PerfilesController o UsuariosController.
<b>Models</b>	<p>Contiene los modelos o clases que tienen relación con la capa de datos. Este directorio consta de tres subdirectorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Designer: contiene las clases con las validaciones de datos.</li> <li>• Modelos: contiene las entidades de la base de datos.</li> <li>• Repositorios: contiene la funcionalidad de acceso a datos para la consulta, creación, edición y eliminación de los mismos.</li> </ul>
<b>Scripts</b>	Carpeta dónde se almacena todos los ficheros javascript que se necesita en la aplicación.
<b>Views</b>	<p>Este directorio contiene tantos subdirectorios como controladores, por cada clase de control se creará un subdirectorio donde se ubicará las interfaces de usuario necesarias para presentar la funcionalidad del control. Además contiene un subdirectorio llamado Shared en donde se ubicarán todas las vistas comunes para todos los controles.</p> <p>Dentro del subdirectorio Shared se encuentra la vista Layout que contiene la estructura general de la pantalla, que es reutilizada en el resto de vistas, también se encuentra ubicada la vista LayoutLogin que es la página maestra que contiene la estructura de la vista donde los usuarios</p>

	<p>ingresaran su login y password para acceder al sistema, por último se tiene la vista de Error, que se presentará cuando exista algún error al tratar de cargar una página.</p> <p>La vista ViewStart establece el Layout por defecto de las páginas. El contenido del archivo es sencillo y únicamente especifica el archivo de Layout.</p>
<b>Global.asax.cs</b>	<p>Esta clase es el punto de entrada de la aplicación – el <i>Main</i> (acción principal) de la aplicación web. Desde este archivo se puede manejar eventos a nivel de aplicación, sesión, cache, autenticación, etc.</p> <p>Este archivo varía mucho desde la versión anterior de ASP.NET MVC, aunque el funcionamiento es el mismo. En ASP.NET MVC 4 se ha incluido el directorio App_Start que nos permite organizar como se inicializa la aplicación.</p>
<b>Web.config</b>	<p>Es el archivo de configuración principal de la aplicación Web. Se trata de un archivo XML donde se define la configuración de la aplicación.</p>

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

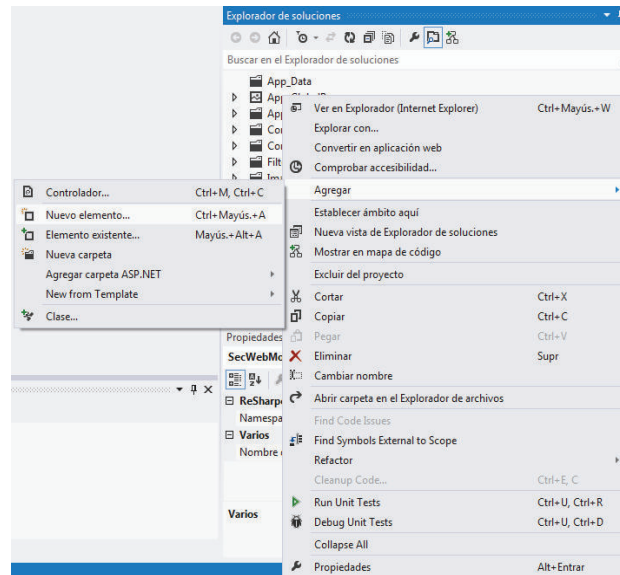
### 3.2.4. IMPLEMENTACIÓN DE UN CASO DE USO

A continuación se procederá con la implementación del caso de uso “Gestionar Atributos”, este procedimiento indica de manera general los pasos para la implementación de los casos de uso definidos en la etapa de Ingeniería de Requerimientos, tomando en cuenta los modelos de presentación obtenidos en la fase de diseño. A continuación se definen los pasos a seguir para la implementación:

1. Creación del EDMX: aunque la única entidad requerida para la implementación del caso de uso Gestionar Atributos es “ATRIBUTOS”, se incluirá todas las entidades de la base de datos del Sistema SecWeb; para esto, se debe dar clic derecho sobre el subdirectorio Modelos ubicado

dentro del directorio Models, a continuación seleccionar la opción Agregar → Nuevo Elemento, como se indica en el Gráfico 3.55.

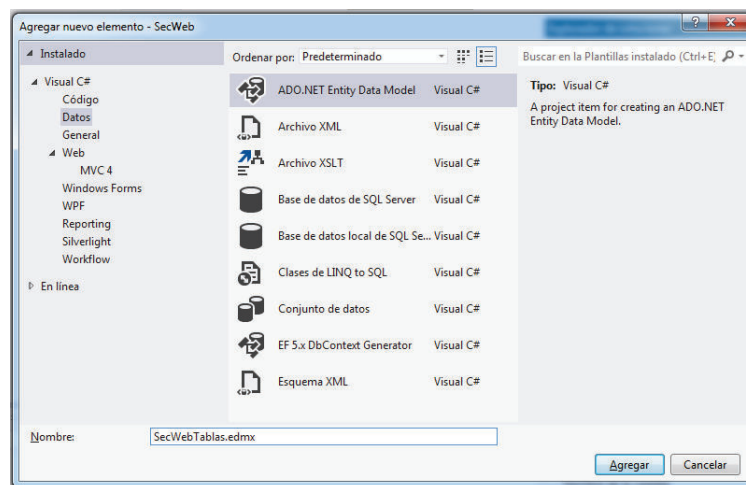
**Gráfico 3.55.** Agregar edmx.



**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

En la ventana emergente que se despliega se debe seleccionar la opción “ADO.NET Entity Data Model” ubicado en Visual C# → Datos, ingresar el nombre del edmx y dar clic sobre el botón agregar (Ver Gráfico 3.56).

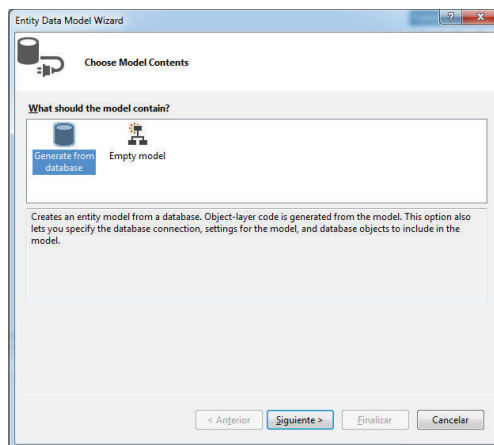
**Gráfico 3.56.** Selección de elemento.



**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

A continuación seleccionar la opción “Generate from database”, para seleccionar las tablas de la base de datos que se va a incluir dentro del modelo (Ver Gráfico 3.57).

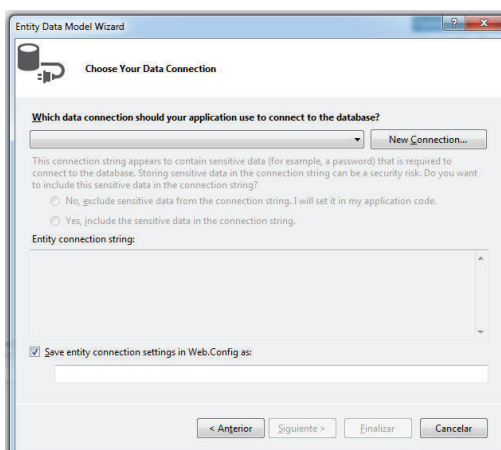
**Gráfico 3.57.** Selección de generación de modelo desde base de Datos.



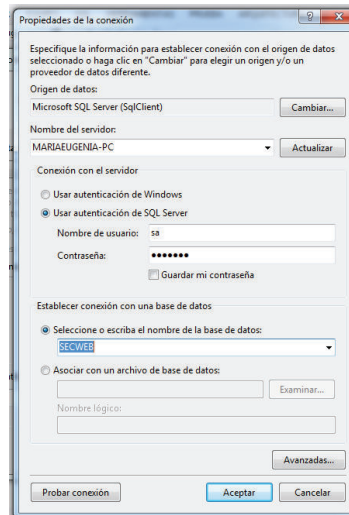
**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Presionar el botón “New Connection” (Ver Gráfico 3.58), acción que desplegará una ventana emergente para ingresar los datos de conexión con la base de datos (Ver Gráfico 3.59).

**Gráfico 3.58.** Crear nueva conexión de base de datos.

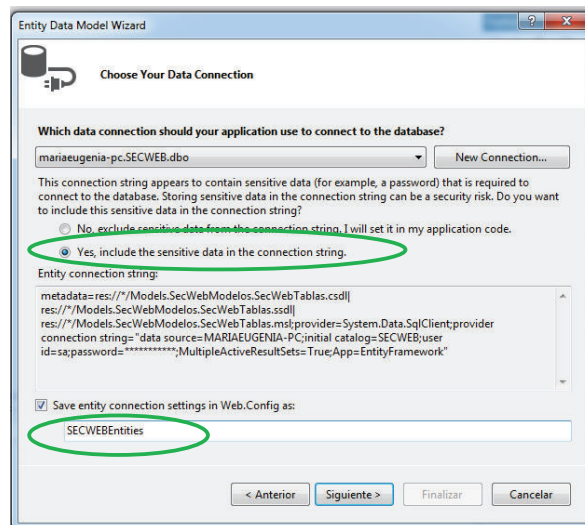


**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.59.** Datos de la conexión de base de datos.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Una vez ingresado la información de conexión con la base de datos, se desplegará una ventana emergente donde se debe ingresar el nombre de la cadena de conexión y seleccionar la opción para incluirla en el archivo de configuración. Presionar el botón Siguiente (Ver Gráfico 3.60).

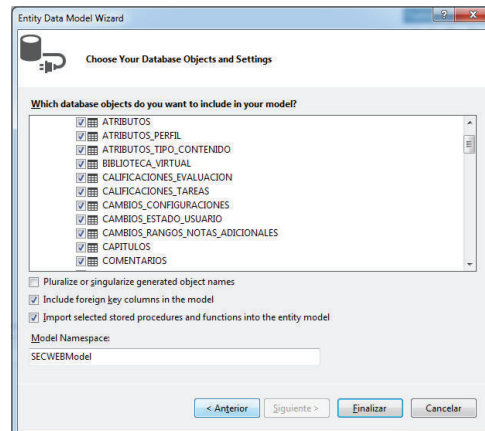
**Gráfico 3.60.** Definición del nombre de la cadena de conexión con la Base de Datos.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia



A continuación se debe seleccionar las entidades que se incluirá en el modelo. Presionar el botón Finalizar (Ver Gráfico 3.61).

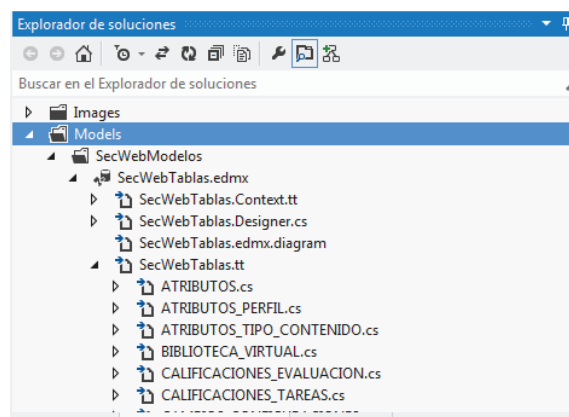
**Gráfico 3.61.** Selección de entidades para el edmx.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Al finalizar el procedimiento, se incluirá en el proyecto las entidades de la base de datos, como se muestra en el Gráfico 3.62.

**Gráfico 3.62.** Entidades incluidas en el proyecto.



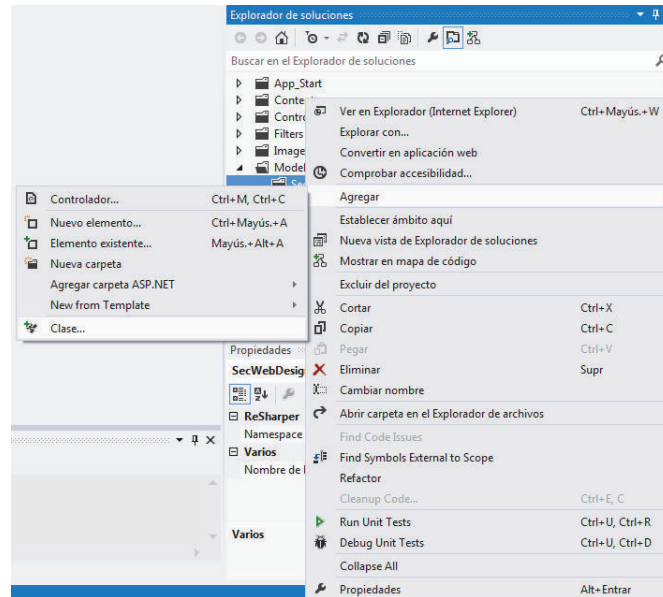
**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Nota:** El paso anterior se deberá realizar una solo vez en el proyecto.

2. Creación de la clase designer: en este paso se crea la clase que contendrá las validaciones que se aplicarán a los campos del formulario de edición de

un de atributo, para esto se debe dar clic derecho sobre el directorio SecWebDesigner y seleccionar la opción Agregar → Clase (Ver Gráfico 3.63).

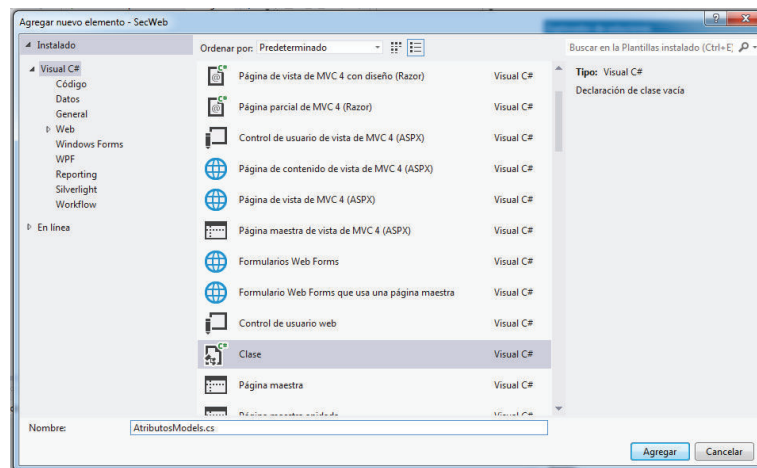
**Gráfico 3.63.** Crear clase designer.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

A continuación se ingresa el nombre de la clase y se debe dar clic sobre el botón Agregar, como se muestra en el Gráfico 3.64.

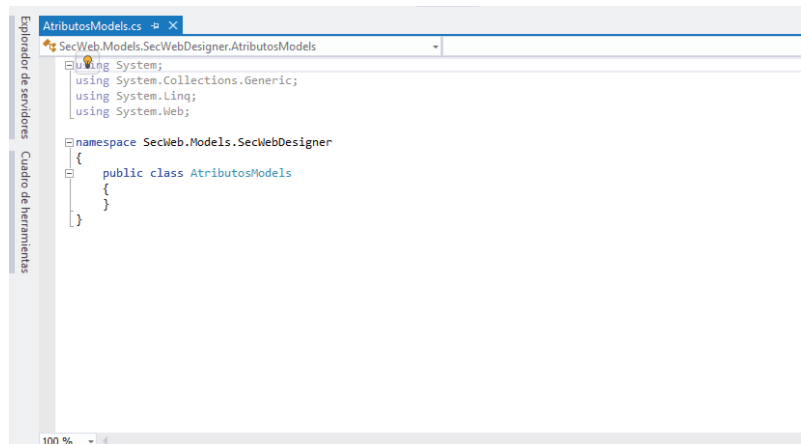
**Gráfico 3.64.** Ingresar nombre de la clase.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Luego de esto se abrirá el editor de código (ver Gráfico 3.65) e se incluye las líneas de código necesarias (ver Gráfico 3.66).

**Gráfico 3.65.** Editor de código de la clase AtributosModels.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.66.** Código de la Clase AtributosModels.

```

namespace SecWeb.Models.SecWebDesigner
{
    public class AtributosModels
    {
        [DisplayName("Código de Atributo:")]
        [UIHint("TextInt")]
        public int Numero { get; set; }

        [UIHint("ComboBoxDominio")]
        [DisplayName("Dominio:")]
        [Required(ErrorMessage = "El campo <b>Dominio</b> es obligatorio.")]
        public string CodigoDominio { get; set; }

        public string DescripcionDominio { get; set; }

        [DataType(DataType.Text)]
        [Required(ErrorMessage = "El campo <b>Descripción</b> es obligatorio.")]
        [StringLength(50, ErrorMessage = "El campo <b>Descripción</b> solo acepta 50 caracteres.")]
        [RegularExpression("[A-Za-záéíóúÁÉÍÓÚÑñ0-9-_.,: ]*",
            ErrorMessage = "El campo <b>Descripción</b> no acepta caracteres especiales.")]
        [DisplayName("Descripción:")]
        [UIHint("Text")]
        public string Descripcion { get; set; }

        [DisplayName("Habilitado?:")]
        public bool Activo { get; set; }
    }
}

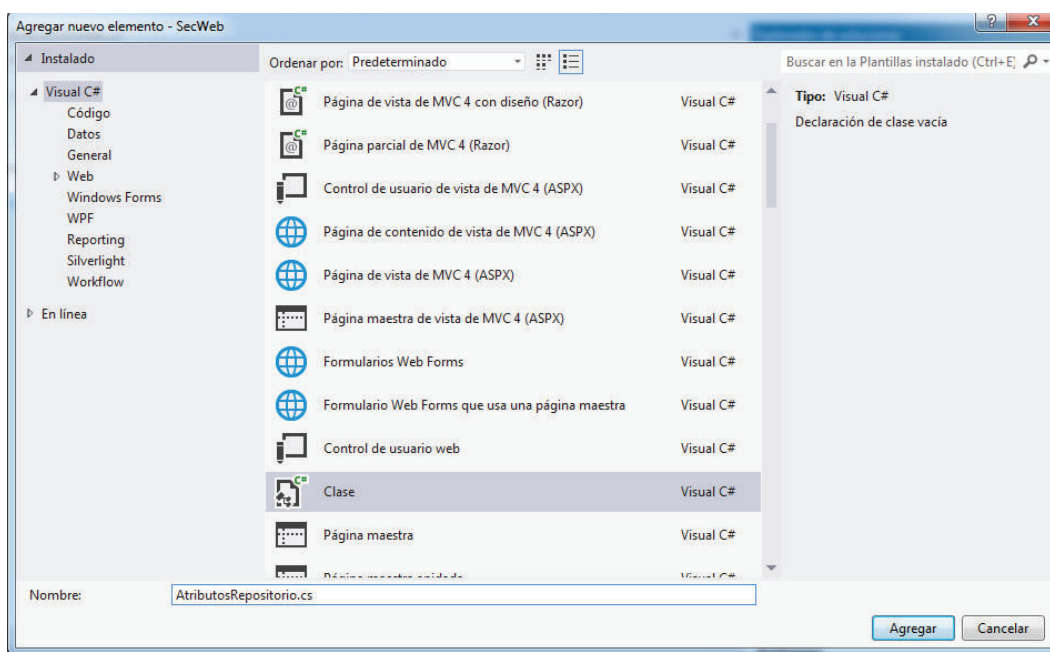
```

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

3. Creación de la clase de acceso a datos: el siguiente paso es crear la clase que contendrá los métodos para acceder a los datos de la base de datos, para esto, se debe dar clic derecho sobre el subdirectorio “SecWebRepositorios” que se encuentra ubicada dentro del directorio Models y a continuación seleccionar la opción Agregar→Clase (Ver Gráfico 3.63). Indicar el nombre de la clase y dar clic sobre el botón Agregar (Ver Gráfico 3.64).

Finalmente añadir el código para la consulta, búsqueda, creación, edición y eliminación de atributos (Ver Gráfico 3.67, 3.68, 3.69, 3.70).

**Gráfico 3.67.** Creación de clase Atributos para acceso a datos.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.68.** Código para Consulta y Búsqueda de Atributos.

```

public static List<AtributoModels> ObtenerListaAtributos(string parametroComparacion)
{
    try
    {
        List<AtributoModels> listaAtributos;

        using (var contexto = new SecWebEntities())
        {
            if (string.IsNullOrEmpty(parametroComparacion))
            {
                listaAtributos = contexto.ATRIBUTOS
                    .Select(atributo => new AtributoModels
                        {
                            Activo = atributo.ACTIVO,
                           CodigoDominio = atributo.DOMINO_CODIGO,
                           DescripcionDominio = atributo.DOMINIOS.TIPO_DATO,
                            Descripcion = atributo.DESCRIPCION,
                            Numero = atributo.NUMERO
                        })
                    .OrderBy(atributo => atributo.Descripcion)
                    .ToList();
            }
            else
            {
                listaAtributos = contexto.ATRIBUTOS
                    .Where(atributo => atributo.DESCRIPCION.Contains(parametroComparacion))
                    .Select(atributo => new AtributoModels
                        {
                            Activo = atributo.ACTIVO,
                           CodigoDominio = atributo.DOMINO_CODIGO,
                            DescripcionDominio = atributo.DOMINIOS.TIPO_DATO,
                            Descripcion = atributo.DESCRIPCION,
                            Numero = atributo.NUMERO
                        })
                    .OrderBy(atributo => atributo.Descripcion)
                    .ToList();
            }
        }

        return listaAtributos;
    }
    catch (Exception exception)
    {
        throw new ArgumentException(exception.Message);
    }
}

```

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.69.** Código para Creación de atributos.

```

public static void InsertarAtributos(ATRIBUTOS atributo)
{
    using (var contexto = new SecWebEntities())
    {
        try
        {
            contexto.ATRIBUTOS.Add(atributo);
            contexto.SaveChanges();
        }
        catch (DbUpdateException)
        {
            contexto.Entry(atributo).State = EntityState.Detached;
            throw new ArgumentException(VariablesGlobales.MensajeClaveDuplicada);
        }
        catch (DbEntityValidationException dbEx)
        {
            foreach (var validationErrors in dbEx.EntityValidationErrors)
            {
                foreach (var validationError in validationErrors.ValidationErrors)
                {
                    Trace.TraceInformation("Property: {0} Error: {1}", validationError.PropertyName,
                        validationError.ErrorMessage);
                }
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        contexto.Entry(atributo).State = EntityState.Detached;
        throw new ArgumentException(VariablesGlobales.MensajeErrorGeneral);
    }
}

```

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.70.** Código para actualización de Atributos.

```

public static void ActualizarAtributo(AtributoModels atributoModificado)
{
    using (var contexto = new SecWebEntities())
    {
        var atributo = contexto.ATRIBUTOS.SingleOrDefault(atr => atr.NUMERO.Equals(atributoModificado.Numero));
        try
        {
            if (atributo != null)
            {
                atributo.DESCRIPCION = atributoModificado.Descripcion;
                atributo.DOMINO_CODIGO = atributoModificado.CodigoDominio;
                atributo.ACTIVO = atributoModificado.Activo;
            }
            contexto.SaveChanges();
        }
        catch (DbUpdateException)
        {
            contexto.Entry(atributo).State = EntityState.Detached;
            throw new ArgumentException(VariablesGlobales.MensajeErrorActualizar);
        }
        catch (DbEntityValidationException dbEx)
        {
            foreach (var validationErrors in dbEx.EntityValidationErrors)
            {
                foreach (var validationError in validationErrors.ValidationErrors)
                {
                    Trace.TraceInformation("Property: {0} Error: {1}", validationError.PropertyName,
                        validationError.ErrorMessage);
                }
            }
        }
        catch (Exception)
        {
            contexto.Entry(atributo).State = EntityState.Detached;
            throw new ArgumentException(VariablesGlobales.MensajeErrorGeneral);
        }
    }
}

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.71.** Código para Eliminación de Atributos.

```

public static void EliminarAtributo(int codigoAtributo)
{
    using (var contexto = new SecWebEntities())
    {
        var atributo = contexto.ATRIBUTOS.SingleOrDefault(atr => atr.NUMERO.Equals(codigoAtributo));
        try
        {
            if (atributo != null)
            {
                contexto.ATRIBUTOS.Remove(atributo);
                contexto.SaveChanges();
            }
        }
        catch (DbUpdateException)
        {
            contexto.Entry(atributo).State = EntityState.Detached;
            throw new ArgumentException(VariablesGlobales.MensajeReferenciaBaseDatos);
        }
        catch (DbEntityValidationException dbEx)
        {
            foreach (var validationErrors in dbEx.EntityValidationErrors)
            {
                foreach (var validationError in validationErrors.ValidationErrors)
                {
                    Trace.TraceInformation("Property: {0} Error: {1}", validationError.PropertyName,
                        validationError.ErrorMessage);
                }
            }
        }
        catch (Exception)
        {
            contexto.Entry(atributo).State = EntityState.Detached;
            throw new ArgumentException(VariablesGlobales.MensajeErrorGeneral);
        }
    }
}

```

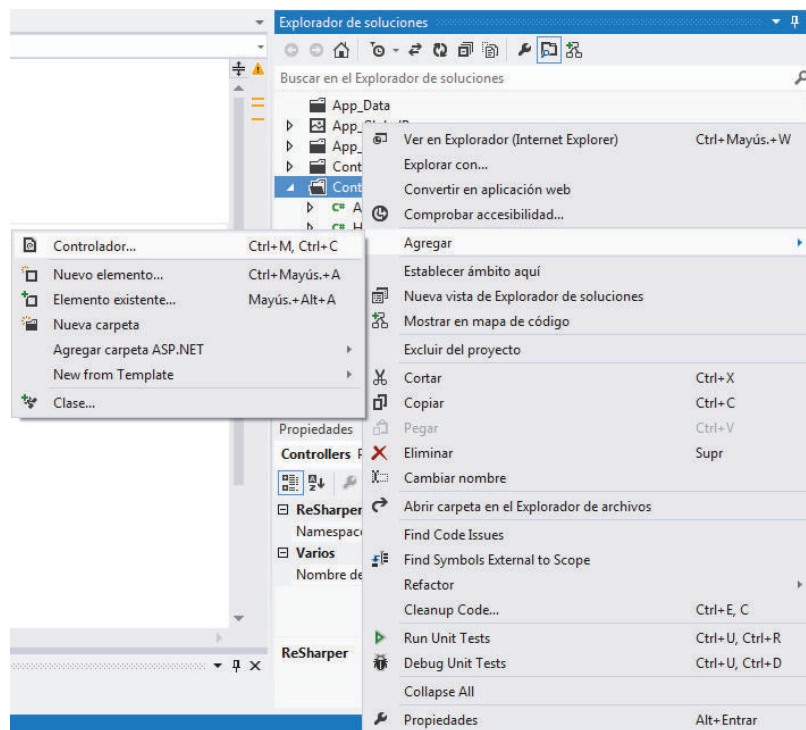
**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

4. Creación de la clase de control: en este punto se crea la clase de control donde se encuentra la lógica de negocio, para lo cual, se debe dar clic derecho sobre el directorio Controllers y a continuación seleccionar la opción Agregar → Controlador, como se indica en el Gráfico 3.72.

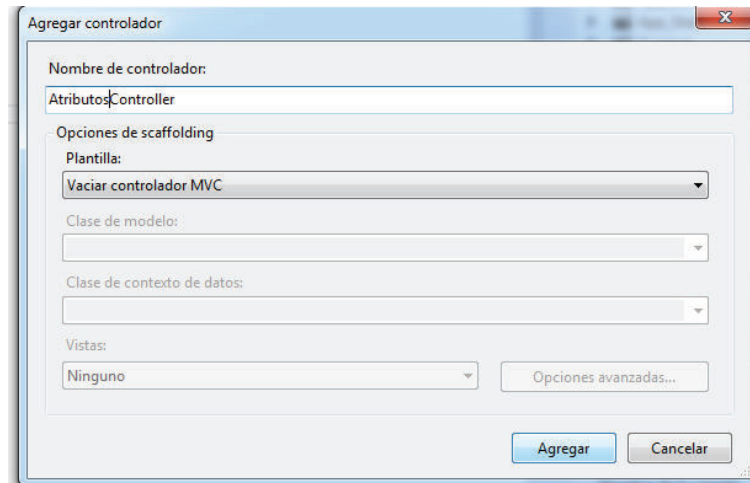
Luego se deberá ingresar el nombre del nuevo controlador y presionar el botón agregar (Ver Gráfico 3.73). Después de esto se abrirá el editor de código del control donde se añadirá el código que devuelve la vista de atributos, el código para cargar los datos en la grilla de atributos y las acciones que se ejecutarán al crear, editar y eliminar un atributo, como se muestra en los Gráficos 3.74, 3.75, 3.76, 3.77 y 3.78.

**Nota:** Recuerde que no debe quitar la palabra Controller del nombre del controlador.

**Gráfico 3.72.** Agregar nuevo Controlador.



Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.73.** Ventana para ingreso de nombre del Controlador.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.74.** Código de carga de la vista de Atributos.

```
//
// GET: /Atributos/
public ActionResult Index()
{
    try
    {
        return View();
    }
    catch (Exception)
    {
        return View("Error");
    }
}
```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.75.** Código que carga la grilla de Atributos.

```
[GridAction]
public ActionResult ObtenerListaAtributos(string parametroComparacion)
{
    try
    {
        var listaAtributos = AtributosRepositorio.ObtenerListaAtributos(parametroComparacion);
        return View(new GridModel(listaAtributos));
    }
    catch (Exception exception)
    {
        Response.StatusCode = 1;
        return Content(exception.Message);
    }
}
```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia



**Gráfico 3.76.** Código para Insertar Atributo.

```

[GridAction]
public ActionResult InsertarAtributo()
{
    try
    {
        var atributo = new ATRIBUTOS();
        var atributoInfo = new AtributoModels();
        if (TryUpdateModel(atributoInfo))
        {
            atributo.DESCRIPCION = atributoInfo.Descripcion;
            atributo.DOMINO_CODIGO = atributoInfo.CodigoDominio;
            atributo.ACTIVO = atributoInfo.Activo;
            AtributosRepositorio.InsertarAtributos(atributo);
        }
        return View(new GridModel(AtributosRepositorio.ObtenerListaAtributos(string.Empty)));
    }
    catch (Exception exception)
    {
        Response.StatusCode = 1;
        return Content(exception.Message);
    }
}

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.77.** Código para la edición de un Atributo.

```

[GridAction]
public ActionResult ActualizarAtributo()
{
    try
    {
        var atributoInfo = new AtributoModels();
        if (TryUpdateModel(atributoInfo))
        {
            AtributosRepositorio.ActualizarAtributo(atributoInfo);
        }
        return View(new GridModel(AtributosRepositorio.ObtenerListaAtributos(string.Empty)));
    }
    catch (Exception exception)
    {
        Response.StatusCode = 1;
        return Content(exception.Message);
    }
}

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.78.** Código para eliminación de Atributo.

```

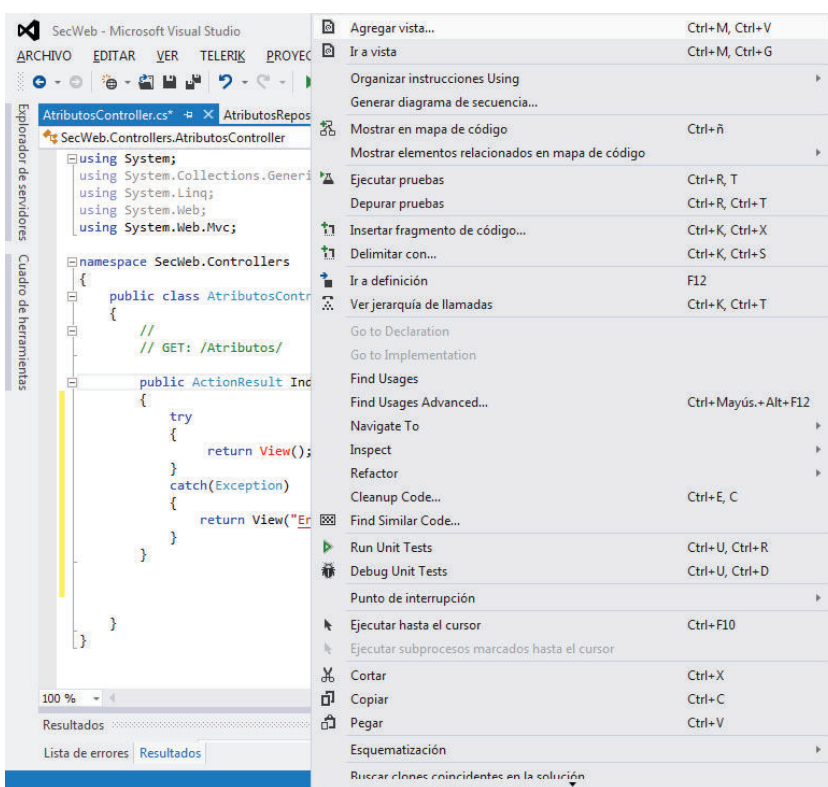
[GridAction]
public ActionResult EliminarAtributo(int codigoAtributo)
{
    try
    {
        AtributosRepositorio.EliminarAtributo(codigoAtributo);
        return View(new GridModel(AtributosRepositorio.ObtenerListaAtributos(string.Empty)));
    }
    catch (Exception exception)
    {
        Response.StatusCode = 1;
        return Content(exception.Message);
    }
}

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

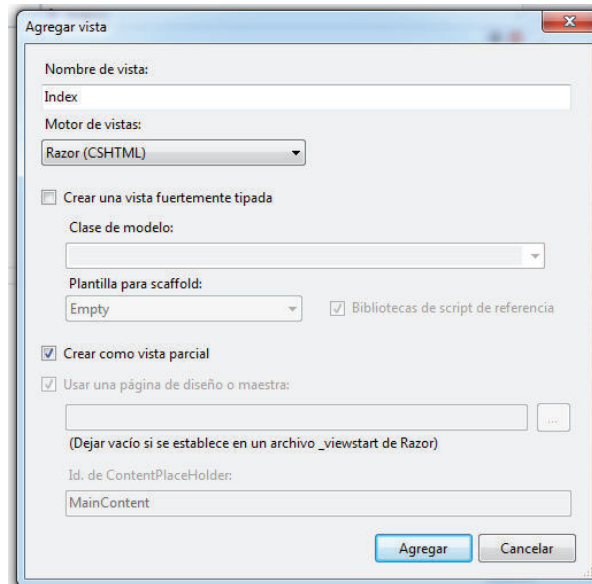
5. Creación de la vista Atributos: para crear la vista que se desplegará en pantalla, se debe dar click derecho sobre la acción Index del controlador de Atributos, luego seleccionar la opción Agregar → Vista (Ver Gráfico 3.79), ingresar el nombre de la vista y seleccionar la opción “Crear como vista parcial” (Ver Gráfico 3.80), después de esta acción se creará el subdirectorio en la carpeta Views con el nombre del control y la clase para la vista (ver Gráfico 3.81).

**Gráfico 3.79.** Opción para creación de la Vista de atributos.



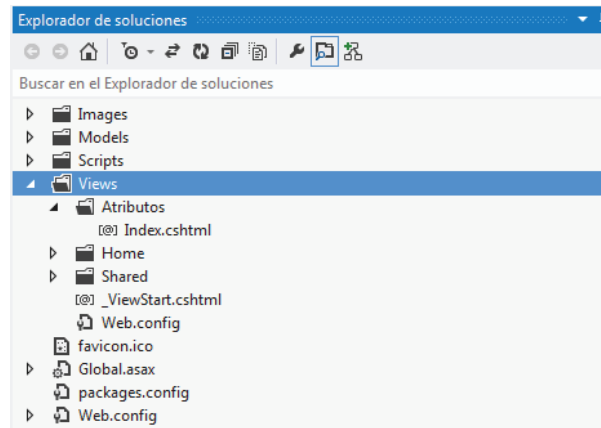
**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.80.** Ventana de creación de Vista de Atributos.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.81.** Directorio y vista para la Gestión de Atributos.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

En la clase Atributos.cshtml, se debe añadir al inicio el siguiente código para que sea cargado como vista parcial e incluir la referencia a la carpeta SecWebDesigner ya que la grilla trabajará con la clase AtributosModels que está en dicha carpeta.

```
@using SecWeb.Models.SecWebDesigner
```

```
@{
    Layout = null;
}
```

Luego se añade el código para agregar la barra de menú que contendrá los botones para crear, editar, eliminar y salir (Ver Gráfico 3.82).

Después se añade el código para dibujar la grilla de datos, en la misma se debe definir las acciones del control para los siguientes eventos: carga, creación, edición y eliminación (Ver Gráfico 3.83).

A continuación se añade el código javascript que contendrá la funcionalidad de los botones de la barra de menú además de cierta funcionalidad para los eventos de la grilla (Ver Gráfico 3.84, 3.85, 3.86 y 3.87).

**Gráfico 3.82.** Código para añadir la barra de menú de la Gestión de Atributos.

```
<div class="k-toolbar">
  <table>
    <tr>
      <td>
        <button id="btnAgregarAtributoDinamico" class="t-button">
          <span class="t-icon t-add"></span>
          Crear
        </button>
      </td>
      <td>
        <button id="btnEditarAtributoDinamico" class="t-button">
          <span class="t-icon t-edit"></span>
          Editar
        </button>
      </td>
      <td>
        <button id="btnEliminarAtributoDinamico" class="t-button">
          <span class="t-icon t-delete"></span>
          Eliminar
        </button>
      </td>
      <td>
        <button id="btnBuscarAtributoDinamico" class="t-button">
          <span class="t-icon t-find"></span>
          Buscar
        </button>
      </td>
      <td>
        <button id="btnSalirAtributoDinamico" class="t-button" onclick="closeTab()">
          <span class="t-home t-icon"></span>
          Salir
        </button>
      </td>
    </tr>
  </table>
</div>
```

**Elaborado por:** Campaña David – Vences Ma. Eugenia

Gráfico 3.83. Código para crear la grilla de Atributos.

```

<div id="divAreaContenidoAtributoDinamico"
style="margin-left: 1em; margin-right: 1em; margin-top: 1em; overflow: auto;">
<div style="margin-left: 1em; margin-right: 1em;">
@Html.Telerik().Grid<AtributoModel>()
.Name("grdAtributosDinamicos")
.DataKeys(claves => claves.Add(atributo => atributo.Numero).RouteKey("codigoAtributo"))
.DataBinding(binding => binding.Ajax()
.Select("ObtenerListaAtributos", "Atributos")
.Insert("InsertarAtributo", "Atributos")
.Update("ActualizarAtributo", "Atributos")
.Delete("EliminarAtributo", "Atributos"))

.Columns(columns =>
{
columns.LoadSettings((IEnumerable<GridColumnSettings>) ViewData["SettingsAtributos"]);
columns.Command(comand =>
{
comand.Edit().ButtonType(GridButtonType.ImageAndText);
comand.Delete().ButtonType(GridButtonType.ImageAndText);
}).Hidden(true);
})
.Editable(edit => edit.Mode(GridEditMode.Popup).InsertRowPosition(GridInsertRowPosition.Top))
.Sortable()
.Scrollable()
.Selectable()
.HtmlAttributes(new { style = "font: menu;" })
.Resizable(resizing => resizing.Columns(true))
.Pageable(o => o.Enabled(true)
.PageSize(25)
.Position(GridPagerPosition.Bottom)
.Style(GridPagerStyles.NextPreviousAndNumeric | GridPagerStyles.PageInput));
}
</div>
</div>

```

Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

Gráfico 3.84. Código de funcionalidad de botones y eventos de la grilla (Parte 1).

```

<script type="text/javascript">
var ventanaBuscarAtributoDinamico;
$(document).ready(function() {
$("#divAtributoDinamico").css({ height: screen.height - 307 });
$("#divAreaContenidoAtributoDinamico").css({ height: screen.height - 360 });

$("#grdAtributosDinamicos .t-grid-content").css({ height: screen.height - 420 });

var filaSeleccionadaAtributoDinamico;
//Agrego el evento select a la grilla, adicional establezco la funcionalidad
$("#grdAtributosDinamicos").bind("rowSelect", function (select) {
var index = select.row.rowIndex + 1;
var tr = $("#grdAtributosDinamicos tbody tr:eq(" + index + ")");
filaSeleccionadaAtributoDinamico = tr;
});

//Agrego el evento error de la grilla para manejar las excepciones
$("#grdAtributosDinamicos").bind("error", function (error) {
if (error.textStatus == 'error') {
alert(error.XMLHttpRequest.responseText);
error.preventDefault();
}
});

//Agrego el evento dataBound de la grilla para vaciar la variable de fila seleccionada
$("#grdAtributosDinamicos").bind("dataBound", function () {
filaSeleccionadaAtributoDinamico = null;
});

//Agrego el evento edit de la grilla para poner de solo lectura al código y centrar el popup
$("#grdAtributosDinamicos").bind("edit", function (edit) {
$("#Numero").attr("readonly", true);
var popup = $("#" + edit.currentTarget.id + "PopUp");

popup.css({
"left": (($window).width() / 2)
- (($popup).width() / 2) + 90 + "px",
"top": (($window).height() / 2)
- (($popup).height() / 2) + "px"
});
});
});

```

Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

**Gráfico 3.85.** Código de funcionalidad de botones y eventos de la grilla (Parte 2).

```

//Agrego funcionalidad al botón agregar para agregar un nuevo registro a la grilla
$("#btnAgregarAtributoDinamico").bind("click", function () {
    var grid = $('#grdAtributosDinamicos').data('tGrid');
    grid.addRow();
});

//Agrego funcionalidad al botón editar para modificar un registro de la grilla
$("#btnEditarAtributoDinamico").bind("click", function () {
    if (filaSeleccionadaAtributoDinamico) {
        var grid = $('#grdAtributosDinamicos').data('tGrid');
        grid.editRow(filaSeleccionadaAtributoDinamico);
    } else {
        alert("Debe seleccionar un registro de la grilla.");
    }
});

//Agrego funcionalidad al botón eliminar para eliminar un registro de la grilla
$("#btnEliminarAtributoDinamico").bind("click", function () {
    if (filaSeleccionadaAtributoDinamico) {
        var grid = $('#grdAtributosDinamicos').data('tGrid');
        grid.deleteRow(filaSeleccionadaAtributoDinamico);
    } else {
        alert("Debe seleccionar un registro de la grilla.");
    }
});

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.86.** Código de funcionalidad de botones y eventos de la grilla (Parte 3).

```

//Agrego funcionalidad al botón Buscar para encontrar registros en la grilla
$("#btnBuscarAtributoDinamico").bind("click", function () {
    ventanaBuscarAtributoDinamico = $.telerik.window.create({
        title: "Buscar elemento",
        html: "<fieldset>" +
            "<legend>Atributo Dinámico</legend>" +
            "<table>" +
            "<tr>" +
            "<td>Descripción:</td>" +
            "<td><textarea id=\"txtDetalleAtributo\" " +
            "class=\"k-textbox\" onfocus=\"onFocusAtributo()\" " +
            "onblur=\"onBlurAtributo()\" " +
            "rows=\"3\" style=\"font:menu; width: 220px;\">" +
            "Escriba el detalle...</textarea>" +
            "<td><input id=\"btnBuscarParameter\" type=\"button\" " +
            "style=\"font:menu;\" onclick=\"onClickBuscarAtributo()\" " +
            "value=\"Buscar\" class=\"t-button\"/></td>" +
            "</tr>" +
            "</table>" +
            "</fieldset>",
        modal: true,
        width: 380,
        resizable: true,
        draggable: true,
        onClose: function (e) {
            e.preventDefault();
            ventanaBuscarAtributoDinamico.destroy();
        }
    }).data('twindow');

    ventanaBuscarAtributoDinamico.center().open();

    $('#txtDetalleParametro').val('Escriba el detalle...');
});

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.87.** Código de funcionalidad de botones y eventos de la grilla (Parte 4).

```

var onClickBuscarAtributo = function () {
    var detalle = $('#txtDetalleAtributo').val();
    if (detalle != 'Escriba el detalle...' && detalle != '') {
        var gridParametros = $("#grdAtributosDinamicos").data('tGrid');
        gridParametros.rebind({
            parametroComparacion: detalle
        });
        ventanaBuscarAtributoDinamico.close();
    } else {
        alert('El campo descripción es obligatorio.');
```

```

    }
};

var onFocusAtributo = function () {
    if ($('#txtDetalleAtributo').val() == 'Escriba el detalle...') {
        $('#txtDetalleAtributo').val('');
    }
};

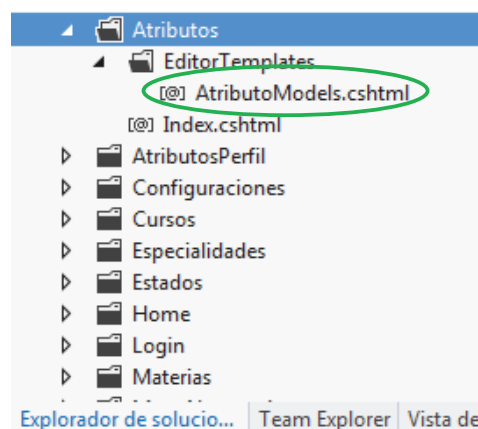
var onBlurAtributo = function () {
    if ($('#txtDetalleAtributo').val() == '') {
        $('#txtDetalleAtributo').val('Escriba el detalle...');
    }
};
</script>

```

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

Adicionalmente se añade una vista que se utilizará como plantilla para la ventana de creación/edición; para esto, se debe crear una carpeta llamada EditorTemplates dentro de la carpeta Views/Atributos. El nombre con el que se debe crear la plantilla debe ser igual al nombre de la clase designer es decir debe llamarse AtributosModels, como se indica en el Gráfico 3.88.

**Gráfico 3.88.** Vista plantilla para ventana de creación.



**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

Luego se añade el código de la plantilla de la ventana de creación como se muestra en el Gráfico 3.89.

Después de haber incluido todo el código necesario para la Gestión de Atributos, hay que generar la solución, para esto hay que ubicarse en la opción Depurar del menú principal de Visual Studio y a continuación elegir la opción Iniciar depuración, o a su vez presionar la tecla F5, como se muestra en el Gráfico 3.90.

Es posible que aparezcan errores que deben ser corregidos antes de continuar, en caso de no existir ninguno, se puede observar en el navegador la gestión implementada (Ver Gráfico 3.91).

**Gráfico 3.89.** Código de la plantilla de creación/ edición de atributos.

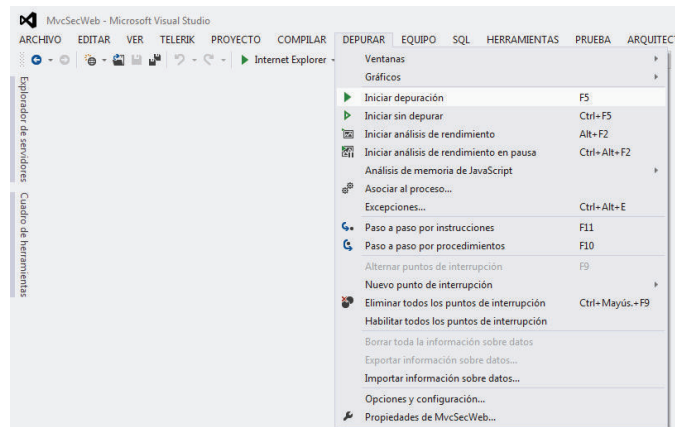
```

@model MvcSecWeb.Models.SecWebDesigner.AtributoModel
<fieldset style="margin: 1em;">
  <legend>Atributo</legend>
  <table>
    <tr>
      <td style="vertical-align: middle">
        <div class="editor-label">
          @Html.LabelFor(model => model.CodigoDominio)
        </div>
      </td>
      <td style="vertical-align: middle">
        <div class="editor-field">
          @Html.EditorFor(model => model.CodigoDominio)
        </div>
        <div class="editor-field">
          @Html.ValidationMessageFor(model => model.CodigoDominio)
        </div>
      </td>
    </tr>
    <tr>
      <td style="vertical-align: middle">
        <div class="editor-label">
          @Html.LabelFor(model => model.Descripcion)
        </div>
      </td>
      <td style="vertical-align: middle">
        <div class="editor-field">
          @Html.EditorFor(model => model.Descripcion)
        </div>
        <div class="editor-field">
          @Html.ValidationMessageFor(model => model.Descripcion)
        </div>
      </td>
    </tr>
    <tr>
      <td style="vertical-align: middle">
        <div class="editor-label">
          @Html.LabelFor(model => model.Activo)
        </div>
      </td>
      <td style="vertical-align: middle">
        <div class="editor-field">
          @Html.EditorFor(model => model.Activo)
        </div>
        <div class="editor-field">
          @Html.ValidationMessageFor(model => model.Activo)
        </div>
      </td>
    </tr>
  </table>
</fieldset>

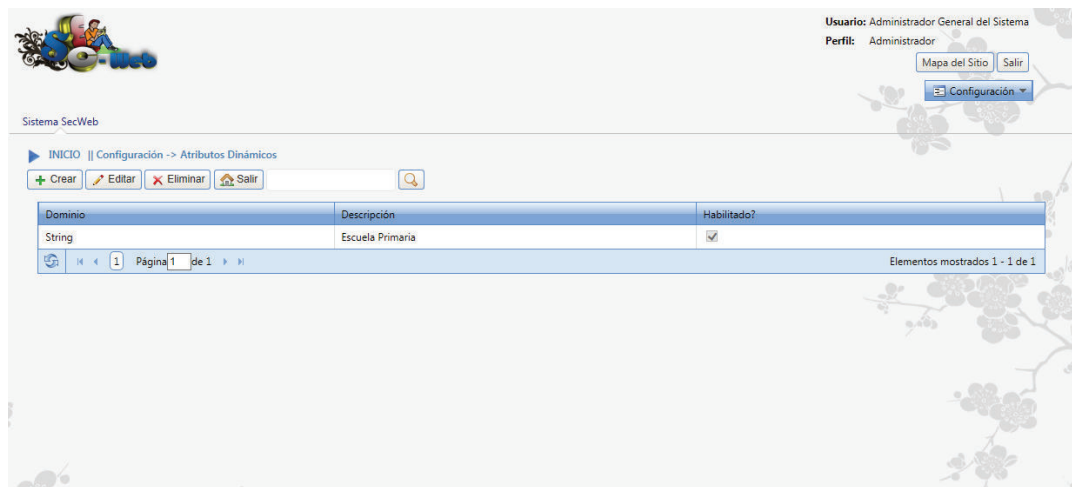
```

**Elaborado por:** Campaña David – Vences Ma. Eugenia



**Gráfico 3.90.** Depuración de la Solución.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.91.** Visualización de la Gestión de Atributos.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

El código fuente de todo el Sistema, se encuentra incluido en la carpeta “Código Fuente” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb.

### 3.3. PRUEBAS DEL SISTEMA

Las pruebas de una aplicación web son un conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de encontrar errores relacionados con el contenido,

funcionalidad, navegabilidad, rendimiento y seguridad. Las pruebas que se van a realizar son de funcionalidad.

### 3.3.1. PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

El proyecto de titulación está orientado a la educación secundaria a distancia en el área de Informática Básica. Por este motivo, para los datos de prueba, se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Ingresar el siguiente temario para la materia Computación I:

- Capítulo I: Estructura Lógica de la Computadora.
  - Reseña histórica.
  - Introducción al hardware y software.
  - Programas (software).
  - Sistema operativo gráfico (Windows).
  - Tipos de sistemas operativos.
  - Windows 8.
  - Los accesorios de Windows.
  - Manejo de archivos y carpetas.
- Capítulo II: Redes e Internet.
  - Historia de las redes e internet.
  - Historia de las redes WWW.
  - Redes de computadores.
  - Tecnología de redes.
  - Redes inalámbricas.
  - Topología de redes.
  - Conexiones a internet.
  - Motores de búsqueda.
- Capítulo III: Procesadores de Texto.
  - Introducción a los procesadores de texto.
  - Microsoft Word.
  - Formato de documentos de texto.
  - Funciones avanzadas de Word.

- Capítulo IV: Hojas de Cálculo.
    - Introducción a las hojas de cálculo.
    - Microsoft Excel.
    - La pantalla de edición.
    - Tipos de datos en Excel.
    - Fórmulas.
    - Funciones.
    - Tipos de gráficos.
  - Capítulo V: Presentaciones Electrónicas.
    - Microsoft PowerPoint.
    - La pantalla de edición.
    - Textos y gráficos.
    - Edición y formatos de diapositivas.
2. Crear los siguientes perfiles: profesor, estudiante y experto en contenidos.
  3. Establecer la promoción 2015. Inicia el 15 de septiembre de 2014 y termina el 26 de junio de 2015.
  4. Establecer los periodos primer y segundo quimestre. El primer quimestre inicia el 15 de septiembre de 2014 y termina el 16 de enero de 2015; en cambio, el segundo quimestre inicia el 17 de enero de 2015 y termina el 26 de junio de 2015.
  5. Establecer los siguientes cursos: octavo, noveno y décimo año de básica.
  6. Establecer los siguientes paralelos: A, B y C.
  7. Establecer las siguientes materias: Computación I para el curso octavo año de básica, Computación II para el curso noveno año de básica y Computación III para el curso décimo año de básica.
  8. El profesor podrá subir información relacionada al temario descrito en el punto 1.
  9. El profesor podrá registrar tareas y evaluaciones en el año lectivo (promoción) indicado.

Para probar la integración de las clases implementadas se realizan pruebas de cada caso uso.

### 3.3.1.1. Diseño de pruebas

Los casos de uso son la guía para todo el desarrollo del software. Por lo tanto, para esta fase también serán utilizados como el punto de partida. Para realizar las pruebas del sistema se debe especificar los casos de prueba a ejecutar de cada caso de uso. Los casos de prueba serán descritos utilizando el formato indicado en la Tabla 3.2

**Tabla 3.2.** Formato de especificación de Caso de Prueba.

<b>Id. Caso de Prueba</b>	Identificador del caso de prueba
<b>Caso de Uso</b>	Identificador del caso de uso a probar
<b>Requerimientos funcionales</b>	Requerimientos funcionales a ser verificados
<b>Descripción</b>	Descripción corta del caso de prueba
<b>Datos de entrada</b>	Datos que se ingresarán al sistema (si aplica)
<b>Datos de salida</b>	Datos que entrega al sistema (si aplica)
<b>Procedimiento</b>	Secuencia de pasos para ejecutar la prueba.
<b>Resultado esperado</b>	Descripción del comportamiento ideal del sistema durante la ejecución del procedimiento de la prueba.

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

Debido a la extensión de los casos de uso, en esta sección se especificará los casos de prueba de los casos de uso del módulo de autenticación. Los casos de prueba de los casos de uso del resto de módulos, se encuentra en el Anexo 2.

#### *Casos de prueba del Caso de Uso: Autenticar Acceso aplicación*

**Tabla 3.3. Caso de Prueba:** Ingreso al sistema con un usuario registrado.

<b>Id. Caso de Prueba</b>	1
<b>Caso de Uso</b>	CU01
<b>Requerimientos funcionales</b>	RF-02

<b>Descripción</b>	Ingreso al sistema con un usuario registrado.
<b>Datos de entrada</b>	Perfil: Administrador Login: dcampana Contraseña: dcampana
<b>Datos de salida</b>	No Aplica
<b>Procedimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En un navegador (Internet Explorer o Google Chrome) ingresar la url de la aplicación.</li> <li>2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.</li> <li>3. Dar clic en el botón aceptar.</li> </ol>
<b>Resultado esperado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema valida los datos ingresados y presenta la interfaz principal con las opciones que le permiten realizar las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la información de los usuarios que ingresan al sistema.</li> <li>• Gestionar los perfiles de acceso al sistema</li> <li>• Definir atributos dinámicos por perfil.</li> <li>• Establecer permisos de acceso a cada perfil.</li> <li>• Gestionar los cursos, especialidades, materias, paralelos, periodos, promociones.</li> <li>• Definir los periodos por promoción</li> <li>• Establecer los cursos que estarán disponibles en una promoción.</li> <li>• Definir los paralelos abiertos de los cursos de una promoción.</li> <li>• Establecer las materias que se dictarán en un curso.</li> <li>• Establecer los profesores que dictarán las materias de un curso.</li> </ul> </li> <li>2. En caso de que el usuario haya ingresado por primera vez al sistema, debe cambiar su password.</li> </ol>

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Tabla 3.4. Caso de Prueba:** Ingreso al sistema con un usuario no registrado.

<b>Id. Caso de Prueba</b>	2
<b>Caso de Uso</b>	CU01
<b>Requerimientos funcionales</b>	RF-02
<b>Descripción</b>	Ingreso al sistema con un usuario que no está registrado.
<b>Datos de entrada</b>	Perfil: Experto en Contenidos Login: ahidalgo Contraseña: ahidalgo
<b>Datos de salida</b>	No Aplica.
<b>Procedimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En un navegador (Internet Explorer o Google Chrome) ingresar la url de la aplicación.</li> <li>2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.</li> <li>3. Dar clic en el botón aceptar.</li> </ol>
<b>Resultado esperado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema valida los datos ingresados y despliega un mensaje al usuario indicando que no está registrado.</li> <li>2. El usuario no accede al sistema.</li> </ol>

**Elaborado por:** Campaña David – Vínces Ma. Eugenia

**Tabla 3.5. Caso de Prueba:** Ingreso al sistema con un usuario inactivo.

<b>Id. Caso de Prueba</b>	3
<b>Caso de Uso</b>	CU01
<b>Requerimientos funcionales</b>	RF-02
<b>Descripción</b>	Ingreso al sistema con un usuario inactivo.
<b>Datos de entrada</b>	Perfil: Profesor Login: wmacias Contraseña: profesor
<b>Datos de salida</b>	No Aplica
<b>Procedimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En un navegador (Internet Explorer o Google Chrome)</li> </ol>

	<p>ingresar la url de la aplicación.</p> <p>2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.</p> <p>3. Dar clic en el botón aceptar.</p>
<b>Resultado esperado</b>	<p>1. El sistema valida los datos ingresados y presenta un mensaje al usuario indicando que está inactivo.</p> <p>2. El usuario no accede al sistema.</p>

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

**Tabla 3.6. Caso de Prueba:** Ingreso al sistema con perfil no asignado al usuario.

<b>Id. Caso de Prueba</b>	4
<b>Caso de Uso</b>	CU01
<b>Requerimientos funcionales</b>	RF-02
<b>Descripción</b>	Ingreso al sistema con un usuario que no tiene asignado el perfil seleccionado.
<b>Datos de entrada</b>	<p>Perfil: Administrador</p> <p>Login: mvinces</p> <p>Contraseña: mvinces</p>
<b>Datos de salida</b>	No Aplica
<b>Procedimiento</b>	<p>1. En un navegador (Internet Explorer o Google Chrome) ingresar la url de la aplicación.</p> <p>2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.</p> <p>3. Dar clic en el botón aceptar.</p>
<b>Resultado esperado</b>	<p>1. El sistema valida los datos ingresados y presenta un mensaje al usuario indicando que no tiene asignado el perfil seleccionado.</p> <p>2. El usuario no accede al sistema.</p>

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

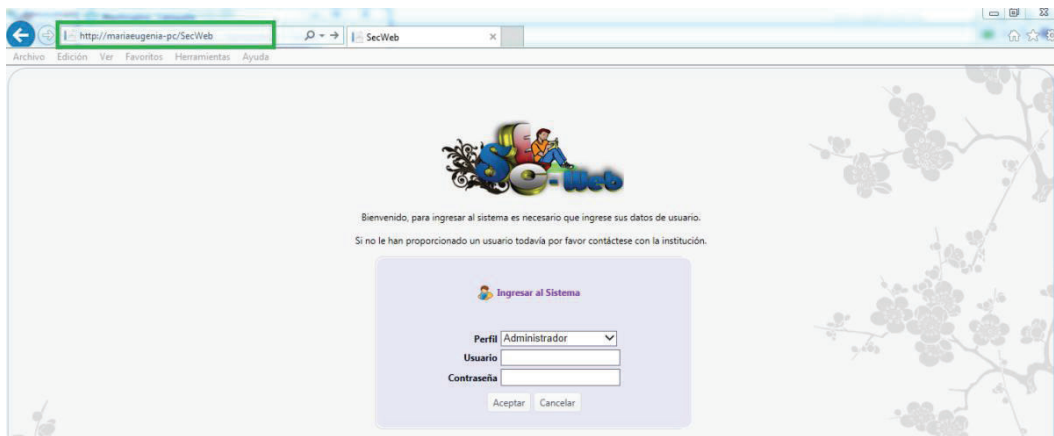
### 3.3.1.2. Ejecución de pruebas

Definido los casos de prueba, se procedió a ejecutarlos. Debido a la extensión de los casos de prueba, en esta sección se especificará la ejecución de los casos de prueba de los casos de uso del módulo de autenticación. La ejecución de los casos de prueba de los casos de uso del resto de módulos, se encuentra en el Anexo 3.

#### *Ejecución del Caso de Prueba: Ingreso al sistema con un usuario registrado*

1. Ingresar la url de la aplicación en un navegador.

**Gráfico 3.92.** Página inicial para ingresar datos de usuario.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.



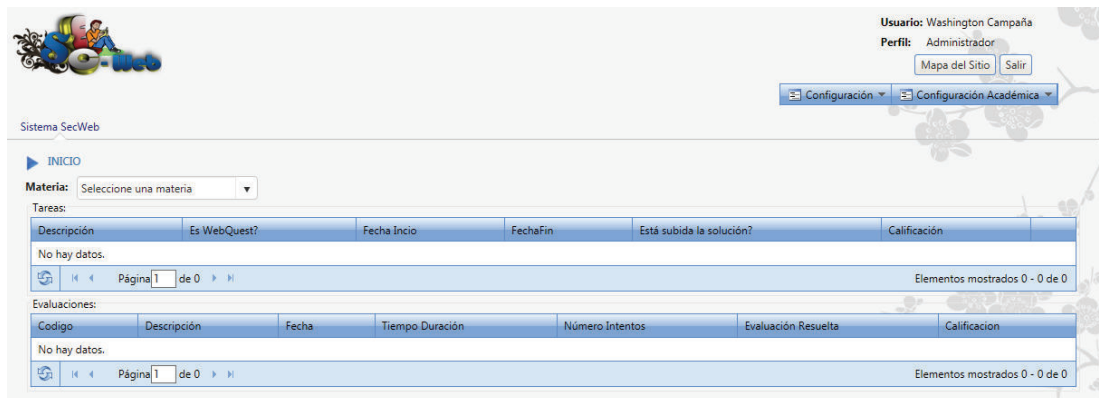
**Gráfico 3.93.** Datos del usuario dcampana (perfil Administrador).



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

3. Dar clic sobre el botón aceptar.
4. Verificar que se despliegue la pantalla principal con las opciones correspondientes para el administrador.

**Gráfico 3.94.** Página principal con las opciones que tiene el perfil Administrador.

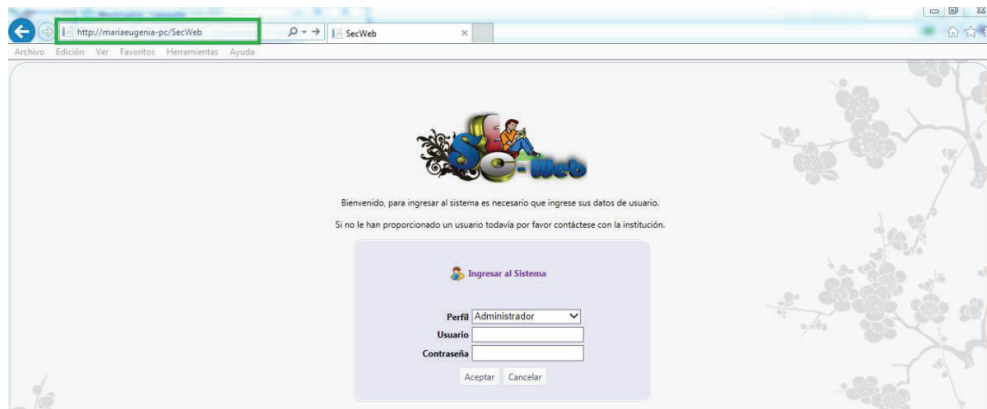


**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

***Ejecución del Caso de Prueba: Ingreso al sistema con un usuario no registrado***

1. Ingresar la url de la aplicación en un navegador.

**Gráfico 3.95.** Página inicial para ingresar datos de usuario.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.

**Gráfico 3.96.** Ingreso de datos de prueba.



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

3. Dar clic en el botón aceptar y verificar que el usuario no pueda acceder al sistema y se despliegue el mensaje de error correspondiente.

**Gráfico 3.97.** Verificación de acceso no exitoso al sistema


  
 Bienvenido, para ingresar al sistema es necesario que ingrese sus datos de usuario.  
 Si no le han proporcionado un usuario todavía por favor contáctese con la institución.

 **Ingresar al Sistema**

Perfil

Usuario

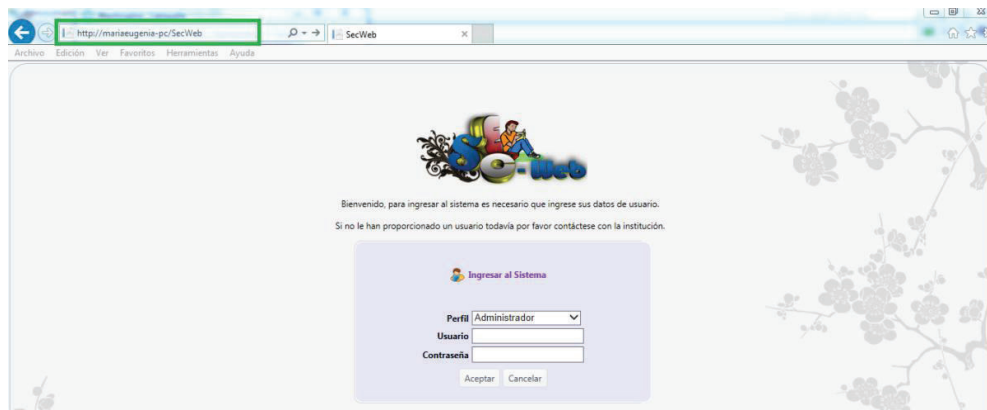
Contraseña


• El usuario no está registrado en el sistema.


**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

***Ejecución del Caso de Prueba: Ingreso al sistema con un usuario inactivo***

1. Ingresar la url de la aplicación en un navegador.

**Gráfico 3.98.** Página inicial para ingresar datos de usuario.


  
 Bienvenido, para ingresar al sistema es necesario que ingrese sus datos de usuario.  
 Si no le han proporcionado un usuario todavía por favor contáctese con la institución.

 **Ingresar al Sistema**

Perfil

Usuario

Contraseña

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.

**Gráfico 3.99.** Ingreso de datos de prueba.

Bienvenido, para ingresar al sistema es necesario que ingrese sus datos de usuario.  
Si no le han proporcionado un usuario todavía por favor contáctese con la institución.

**Ingresar al Sistema**

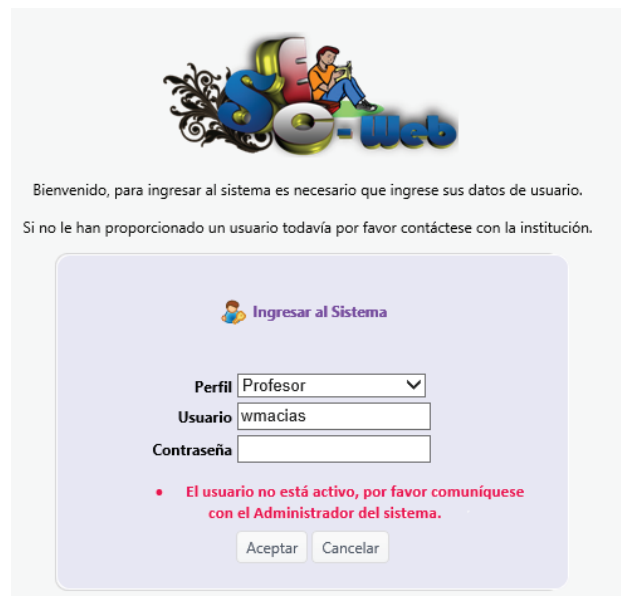
Perfil

Usuario

Contraseña

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

3. Dar clic en el botón aceptar y verificar que el usuario no pueda acceder al sistema y se despliegue el mensaje de error correspondiente.

**Gráfico 3.100.** Verificación de acceso no exitoso al sistema.

Bienvenido, para ingresar al sistema es necesario que ingrese sus datos de usuario.  
Si no le han proporcionado un usuario todavía por favor contáctese con la institución.

**Ingresar al Sistema**

Perfil

Usuario

Contraseña

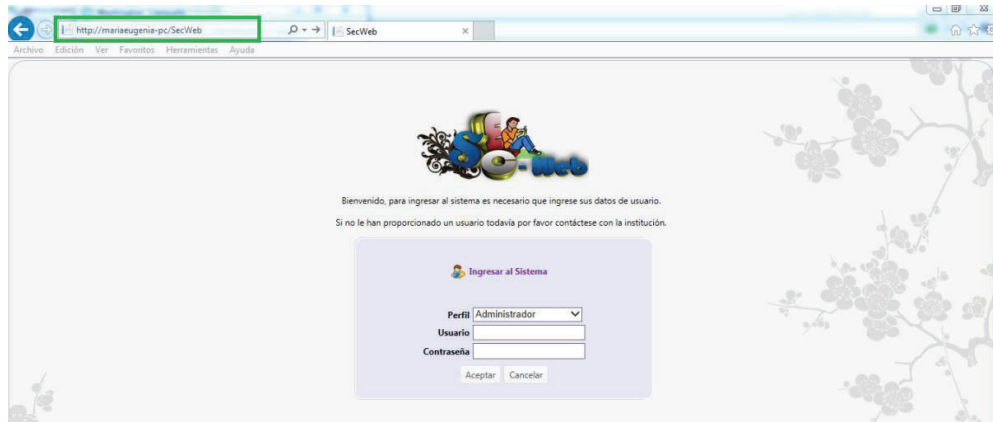
• El usuario no está activo, por favor comuníquese con el Administrador del sistema.

**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

*Ejecución del Caso de Prueba: Ingreso al sistema con perfil no asignado al usuario*

1. Ingresar la url de la aplicación en un navegador.

**Gráfico 3.101.** Página inicial para ingresar datos de usuario.



**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

2. En la pantalla de acceso al sistema digitar en los campos correspondientes el login, la contraseña y seleccionar el perfil.

**Gráfico 3.102.** Ingreso de datos de prueba.



**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

3. Dar clic en el botón aceptar y verificar que el usuario no pueda acceder al sistema y se despliegue el mensaje de error correspondiente.

**Gráfico 3.103.** Verificación de acceso no exitoso al sistema.

Bienvenido, para ingresar al sistema es necesario que ingrese sus datos de usuario.  
Si no le han proporcionado un usuario todavía por favor contáctese con la institución.

**Ingresar al Sistema**

Perfil

Usuario

Contraseña

**- El Usuario no puede acceder con el perfil seleccionado.**

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

### 3.3.1.3.Resultado de las Pruebas

Cada caso de prueba será **Aprobado** si cumple totalmente con los resultados esperados. En la Tabla 3.7 se presenta el resultado de la ejecución de todos los casos de prueba.

**Tabla 3.7** Resultado de Ejecución de pruebas

Id. Caso de Prueba	Resultado Obtenido	Estado
1	Lo esperado.	Aprobado.
2	Lo esperado.	Aprobado.
3	Lo esperado.	Aprobado.
4	Lo esperado.	Aprobado.
5	Al ingresar un teléfono tipo Convencional se muestra el campo Operadora, el mismo que no aplica para este tipo de teléfono.	Fallido.
		Corregido.
6	Al ingresar un teléfono tipo Convencional se muestra el campo Operadora, el mismo que no aplica para este tipo de teléfono.	Fallido.
		Corregido.
7	Lo esperado.	Aprobado.
8	Lo esperado.	Aprobado.

9	Al crea un contenido tipo archivo el campo Archivo no está como obligatorio.	Fallido.
		Corregido.
10	Lo esperado.	Aprobado.
11	Al editar el contenido el Archivo debe ser solicitado obligatoriamente.	Fallido.
		Corregido.
12	Lo esperado.	Aprobado.
13	Lo esperado.	Aprobado.
14	Lo esperado.	Aprobado.
15	Lo esperado.	Aprobado.
16	Lo esperado.	Aprobado.
17	Lo esperado.	Aprobado.
18	Lo esperado.	Aprobado.
19	Lo esperado.	Aprobado.
20	Lo esperado.	Aprobado.
21	Lo esperado.	Aprobado.
22	Lo esperado.	Aprobado.
23	Lo esperado.	Aprobado.
24	Lo esperado.	Aprobado.
25	Lo esperado.	Aprobado.
26	Lo esperado.	Aprobado.
27	Lo esperado.	Aprobado.
28	Lo esperado.	Aprobado.
29	Lo esperado.	Aprobado.
30	Lo esperado.	Aprobado.
31	Lo esperado.	Aprobado.
32	Lo esperado.	Aprobado.
33	Lo esperado.	Aprobado.
34	Al seleccionar un perfil para asignar y presionar el botón refrescar de la grilla, se deselecciona el perfil sin embargo el perfil si se asignó al usuario.	Fallido.
		Corregido.
35	Lo esperado.	Aprobado.
36	Lo esperado.	Aprobado.
37	Lo esperado.	Aprobado.
38	Lo esperado.	Aprobado.
39	Lo esperado.	Aprobado.
40	Lo esperado.	Aprobado.
41	Lo esperado.	Aprobado.
42	Lo esperado.	Aprobado.
43	Lo esperado.	Aprobado.

44	Lo esperado.	Aprobado.
45	Lo esperado.	Aprobado.
46	Lo esperado.	Aprobado.
47	Lo esperado.	Aprobado.
48	En la ventana de edición no se carga el período que está editando.	Fallido.
		Corregido.
49	Lo esperado.	Aprobado.
50	Lo esperado.	Aprobado.
51	Lo esperado.	Aprobado.
52	Lo esperado.	Aprobado.
53	Lo esperado.	Aprobado.
54	Lo esperado.	Aprobado.
55	Lo esperado.	Aprobado.
56	Lo esperado.	Aprobado.
57	Lo esperado.	Aprobado.
58	Lo esperado.	Aprobado.
59	Lo esperado.	Aprobado.
60	Lo esperado.	Aprobado.
61	Lo esperado.	Aprobado.
62	Lo esperado.	Aprobado.
63	Lo esperado.	Aprobado.
64	Lo esperado.	Aprobado.
65	Al tratar de abrir la solución del estudiante se presenta un error y el mensaje mostrado no es entendible para el usuario.	Fallido.
		Corregido.
66	Lo esperado.	Aprobado.
67	Lo esperado.	Aprobado.
68	Lo esperado.	Aprobado.
69	Lo esperado.	Aprobado.
70	Lo esperado.	Aprobado.
71	Lo esperado.	Aprobado.
72	Lo esperado.	Aprobado.
73	Lo esperado.	Aprobado.
74	Lo esperado.	Aprobado.
75	Lo esperado.	Aprobado.
76	Lo esperado.	Aprobado.
77	Lo esperado.	Aprobado.
78	Lo esperado.	Aprobado.
79	Lo esperado.	Aprobado.



80	Lo esperado.	Aprobado.
81	Lo esperado.	Aprobado.
82	Lo esperado.	Aprobado.
83	Lo esperado.	Aprobado.
<b>Total casos de pruebas fallidos</b>		<b>7</b>

Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

### 3.4. CONTROL DE CALIDAD

En esta sección se evaluará la calidad del sistema desarrollado, tomando como referencia el estándar de calidad ISO/IEC 25000 [15].

#### 3.4.1. ESTABLECIMIENTO DE LA EVALUACIÓN

- **Propósito de la evaluación:** el objetivo de la evaluación es determinar si la aplicación desarrollada cumple con lo siguiente:
  - El sistema debe ofrecer la funcionalidad necesaria para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - Es importante que el sistema sea fácil de usar, para que no sea rechazada por los usuarios, las interfaces gráficas deben ser intuitivas, el usuario debe poder encontrar elementos de forma rápida y no debe requerir capacitaciones extensas.
  - El sistema debe controlar el acceso de los usuarios a la información, así como también a las opciones existentes.
  - El sistema debe hacer uso mínimo de los recursos computacionales de manera que no detenga y deteriore las demás actividades que el usuario realice en su equipo.
  - El sistema debe cumplir con el tiempo de respuesta establecido en los requerimientos de rendimiento.
  
- **Tipo de evaluación:** la evaluación se va a realizar del producto final, no se evaluará características de su proceso de desarrollo.

- **Tipo de producto:** al ser un sistema desarrollado como proyecto de titulación, es propiedad de la Escuela Politécnica Nacional.
- **Responsables y roles:** para realizar la evaluación las características de calidad son determinadas tomando en cuenta las necesidades y tipo de usuario al que está dirigido el sistema. Los desarrolladores serán los encargados de efectuar la medición y evaluación del sistema.

### 3.4.2. MODELO DE CALIDAD Y PUNTUACIÓN

- **Tipo de calidad:** se utilizarán métricas de producto a las que se les asignará un puntaje total de 100 puntos.
- **Características:** para cubrir la evaluación de las necesidades identificadas en el propósito de la evaluación, el modelo de la calidad consta de 4 características. Las características seleccionadas y el peso o porcentaje de importancia se presenta en la Tabla 3.8.

**Tabla 3.8** Característica y peso para el Modelo de evaluación de Calidad del Sistema SecWeb

Característica de calidad	Peso
Funcionalidad	25
Fiabilidad	15
Seguridad	20
Usabilidad	25
Rendimiento	15
<b>Total</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Campaña David - Vínces Ma. Eugenia

- **Subcaracterísticas:** en la Tabla 3.9 se establece las sub-características seleccionadas de acuerdo al propósito de la evaluación.

- **Métricas:** en la Tabla 3.9 se definen las métricas seleccionadas para cada una de las características de calidad y la fórmula con la que será calculada. Todas las métricas tienen el mismo peso por lo tanto se deberá obtener el promedio de las métricas que se utilicen en cada característica para obtener su valor. Todas las características serán evaluadas sobre 10 puntos y para obtener la calidad total del sistema se sumarán los valores ponderados de cada característica.

**Tabla 3.9** Métricas y Subcaracterísticas del Modelo de calidad

Característica	Subcaracterística	Métrica	Forma de medir	Valor Deseado
Funcionalidad	Complejidad funcional	Complejidad de implementación funcional	$X = 1 - A/B$ A = Número de funciones incorrectas o no implementadas B = Número de funciones establecidas en la especificación de requisitos	1
Fiabilidad	Madurez	Densidad de fallos frente a los casos de prueba	$X = A / B$ A = Número de casos de pruebas fallidos B = Número de casos de pruebas ejecutados	0
		Eliminación de errores	$X = A / B$ A = Número de fallas corregidas en la fase de pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas	1
Seguridad	Confidencialidad	Capacidad de control de acceso	$X = A / B$ A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectadas B = Número de	0

			diferentes tipos de operaciones ilegales en la especificación	
		Encriptación de datos	$X = A / B$ A = Número de elementos encriptados / desencriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requieren encriptación / desencriptación	1
	Responsabilidad	Capacidad de auditoría de acceso	$X = A / B$ A = Número de accesos al sistema registrados en el log del sistema B = Número de accesos al sistema ocurridos en la realidad	1
Facilidad de Uso	Capacidad de ser entendido	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	$X = A / B$ A = Número de respuestas afirmativas B = Número total de preguntas	1
	Operatividad	Claridad de mensaje	$X = A / B$ A = Número de respuestas afirmativas B = Número total de preguntas	1
	Protección contra errores del usuario	Verificación de entradas válidas	$X = A / B$ A = Número de respuestas afirmativas B = Número total de preguntas	1
	Estética de la Interfaz del usuario	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	$X = A / B$ A = Número de respuestas afirmativas B = Número total de preguntas	1

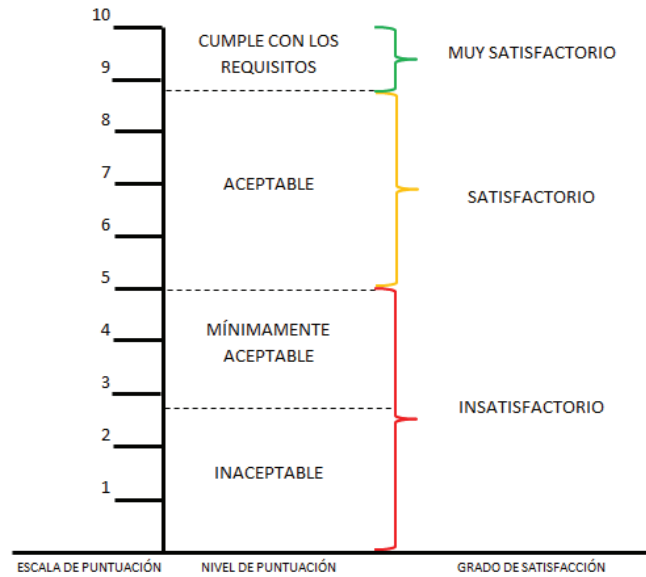
Rendimiento	Comportamiento en el tiempo	Tiempo de respuesta	$X = B - A$ A = Tiempo de envío de la petición B = Tiempo en recibir la primera respuesta	Deseado : 10 segundos Peor caso: > 10
	Utilización de recursos	Utilización de CPU	$X = A$ A = Cantidad de CPU que es utilizado para realizar una tarea	Deseado : 0% Peor caso: > 10%
		Utilización de memoria	$X = A$ A = Cantidad de memoria que es usado para realizar una tarea	Deseado : 0% Peor caso: > 10%

Fuente: ISO/IEC 25000:2014 [15]

Elaborado por: Campaña David - Vines Ma. Eugenia

- Criterios para la valoración:** el software será medido cuantitativamente a través de las métricas de calidad. El resultado será trasladado a una escala, diferenciada por rangos, que permiten establecer un grado de satisfacción, como se muestra en el Gráfico 3.104.

**Gráfico 3.104** Niveles de puntuación para las métricas



**Fuente:** Evaluación de calidad del sistema integrado para casas de valores SICAV de la Bolsa de Valores de Quito utilizando la norma ISO/IEC 14598 [16]

**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia

En la Tabla 3.10 se muestra a detalle los criterios para evaluar las diferentes métricas que permitirán determinar la calidad del sistema desarrollado.

**Tabla 3.10** Criterios para valoración de las métricas

Escala de puntuación	Nivel de puntuación	Grado de satisfacción
8,75 – 10	Cumple con los requisitos	Muy satisfactorio
5 – 8,75	Aceptable	Satisfactorio
2,75 – 5	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
0 – 2,75	Inaceptable	

**Fuente:** Evaluación de calidad del sistema integrado para casas de valores SICAV de la Bolsa de Valores de Quito utilizando la norma ISO/IEC 14598 [16]

**Elaborado por:** Campaña David - Vinces Ma. Eugenia

### 3.4.3. EJECUTAR LA EVALUACIÓN

En esta sección se realiza el cálculo de las métricas definidas en el punto anterior.

## Funcionalidad

### *Compleitud funcional*

- **Compleitud de implementación funcional:** los valores para calcular esta métrica son tomados en base al mapeo de requerimientos especificados con las funcionalidades implementadas, presentado en la Tabla 3.11

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 1 - 0/31 \Rightarrow \mathbf{X = 1}$$

## Fiabilidad

### *Madurez*

- **Densidad de fallos frente a los casos de prueba:** los valores para calcular esta métrica se obtienen de la Tabla 3.7 en donde se puede distinguir el total de casos de prueba ejecutados y número de casos de prueba fallidos.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 7/83 \Rightarrow \mathbf{X = 0.08}$$

- **Eliminación de errores:** los valores para el cálculo de esta métrica se considera el número de casos de pruebas fallidos presentados en la Tabla 3.7. Todos los errores encontrados fueron corregidos.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 7/7 \Rightarrow \mathbf{X = 1}$$

Tabla 3.11 Cumplimiento de requerimientos Funcionales

SecWeb	Requerimientos Funcionales																																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Acceso		X																															
Inicio																									X								
Tablas referenciales			X																														
Perfiles				X	X																												
Usuarios	X				X																											X	
Atributos Dinámicos					X																												
Promociones						X	X	X																									
Cursos								X																									
Especialidades								X																									
Materias									X	X																							
Contenidos											X																						
Material de Apoyo Didáctico												X		X																			
Tareas															X	X	X															X	
Evaluaciones																		X	X	X	X												X
Foros																							X										
Sala de Chat																								X									
Nómina de usuarios																									X	X	X	X	X				X
Calificaciones																																X	X

Elaborado por: Campaña David, Vínces Ma. Eugenia



## Seguridad

### *Confidencialidad*

- **Capacidad de control de acceso:** los casos de prueba 2, 3 y 4 corresponden a las operaciones ilegales que podrían ocurrir durante el acceso al sistema. Los casos de prueba fueron ejecutados de forma exitosa como se especifica en la Tabla 3.7.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 0/3 \Rightarrow \mathbf{X = 0}$$

- **Encriptación de datos:** de acuerdo a la especificación de atributos de seguridad el sistema debe encriptar las contraseñas de los usuarios.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 1/1 \Rightarrow \mathbf{X = 1}$$

### *Responsabilidad*

- **Capacidad de auditoría de acceso:** para evaluar esta métrica se toma en cuenta el ingreso simultáneo al sistema de 5 usuarios y se valida que se haya registrado en la base de datos (Ver Gráfico 3.105).

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 5/5 \Rightarrow \mathbf{X = 1}$$

### **Facilidad de Uso**

Para evaluar esta característica de calidad, se realizó una encuesta a un grupo de usuarios que accedieron a la aplicación con diferente perfil. La plantilla de la encuesta, junto con las encuestas realizadas se encuentra en el Anexo 4.

### Capacidad de ser entendido

- **Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema:** esta métrica será calculada de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada a un grupo de usuarios.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$X = 63/100 \Rightarrow X = 0.63$

### Gráfico 3.105. Evaluación Métrica Capacidad de auditoría de acceso

CODIGO	USUARIO_LOGIN	PERFIL_CODIGO	FECHA_INICIO	FECHA_FIN
85	AdmSecWeb	PRFSYS01	2014-12-21 19:14:21.970	NULL
84	vcampana	PRFSYS04	2014-12-21 19:12:01.210	NULL
83	wmaciae	PRFSYS03	2014-12-21 19:07:04.520	NULL
80	dcampana	PRFSYS02	2014-12-21 19:06:52.970	NULL
79	mvinces	PRFSYS04	2014-12-21 18:57:53.657	NULL

Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

### Operatividad

- **Claridad de mensaje:** en todas la pantallas implementadas se utilizan mensajes de aviso cuando: se ingresan registros duplicados, se intenta eliminar un registro que está siendo usado en alguna gestión, se intenta editar o eliminar sin haber seleccionado el registro, existen datos erróneos, no se ha seleccionado los filtros en las gestiones que lo necesitan y mensajes de confirmación antes de eliminar un registro.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$X = 69/100 \Rightarrow X = 0.69$

### *Protección contra errores del usuario*

- **Verificación de entradas válidas:** el cálculo de esta métrica se realiza tomando el número de campos de ingreso de información existentes en la aplicación y cuántos de ellos tienen validaciones.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 74/80 \Rightarrow \mathbf{X = 0.93}$$

### *Estética de la Interfaz del usuario*

- **Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario:** los tipos de elementos utilizados en la aplicación son: botones, etiquetas, cuadros de texto, grilla de datos, combos, menú desplegable y enlaces.

Fórmula de cálculo:  $X = A / B$

$$X = 56/80 \Rightarrow \mathbf{X = 0.70}$$

### **Rendimiento**

#### *Comportamiento en el tiempo*

- **Tiempo de respuesta:** se evalúa el tiempo de respuesta para completar durante el proceso de creación de un material de apoyo en la aplicación.

Fórmula de cálculo:  $X = B - A$

$$X = 5 - 0 \Rightarrow \mathbf{X = 5}$$

#### *Utilización de recursos*

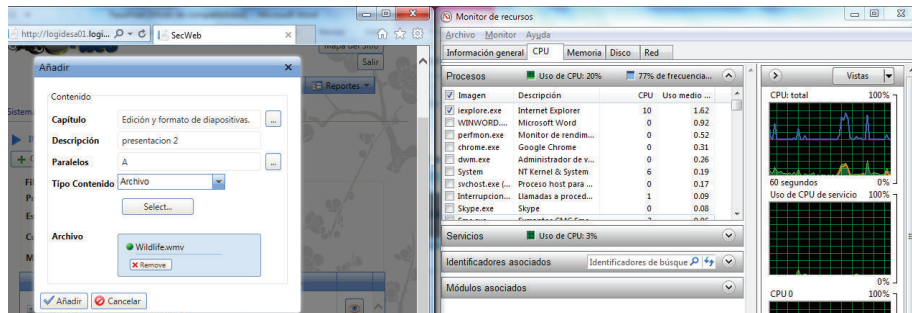
- **Utilización de CPU:** se evaluará la utilización del CPU durante el proceso de creación de un material de apoyo en la aplicación. El valor se obtiene

utilizando el Monitor de recursos de Windows como se indica en el Gráfico 3.106.

Fórmula de cálculo:  $X = A$

$X = 10\%$

**Gráfico 3.106.** Evaluación de utilización de CPU



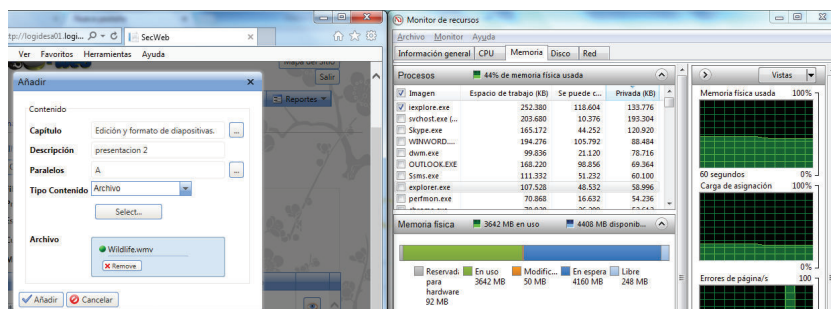
Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

- Utilización de memoria:** se evaluará la utilización de memoria durante el proceso de creación de un material de apoyo en la aplicación. El valor se obtiene sacando el porcentaje de acuerdo al espacio de trabajo utilizado por el proceso que indica el Monitor de recursos de Windows como se indica en el Gráfico 3.107, el equipo donde se realiza la evaluación tiene 8 GB de memoria.

Fórmula de cálculo:  $X = A$

$X = 0.003\%$

**Gráfico 3.107.** Evaluación de utilización de memoria



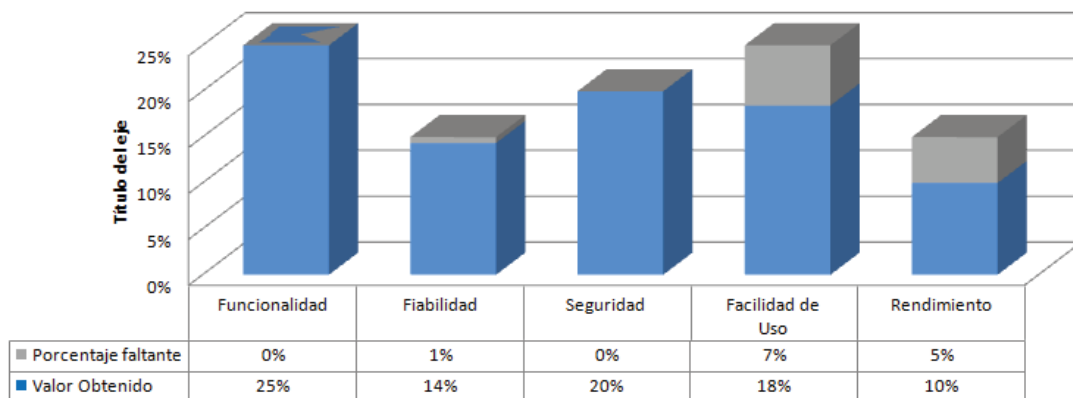
Elaborado por: Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

En la Tabla 3.12 se resume los valores obtenidos en las métricas y se calcula el valor de cada característica evaluada.

#### 3.4.4. RESULTADOS

En el Gráfico 3.110 se presenta el porcentaje obtenido para las características de calidad evaluadas y el porcentaje faltante con respecto al peso asociado a cada una de ellas.

**Gráfico 3.108** Porcentaje por característica de calidad



**Elaborado por:** Campaña David – Vines Ma. Eugenia

Del Gráfico 3.110, se puede apreciar que el valor más bajo es Usabilidad, se recomienda mejorar y contribuir para que el sistema SecWeb tenga mayor aceptación por los usuarios.

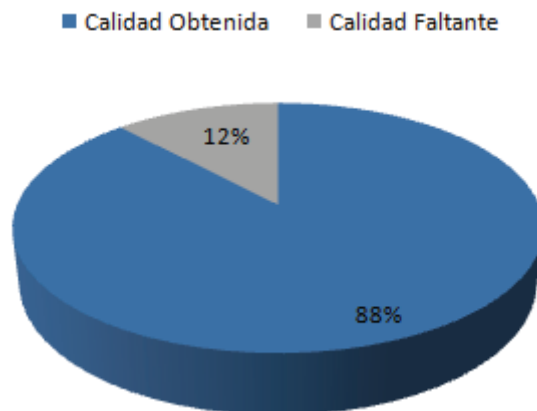
En el Gráfico 3.111 se presenta que el resultado global de la calidad del sistema es 88%, lo que significa que nos garantiza el 88% de calidad, dentro de lo establecido en los rangos de aceptación es considerado un producto Satisfactorio como se puede apreciar en el Gráfico 3.112.

Tabla 3.12 Evaluación de la calidad del sistema

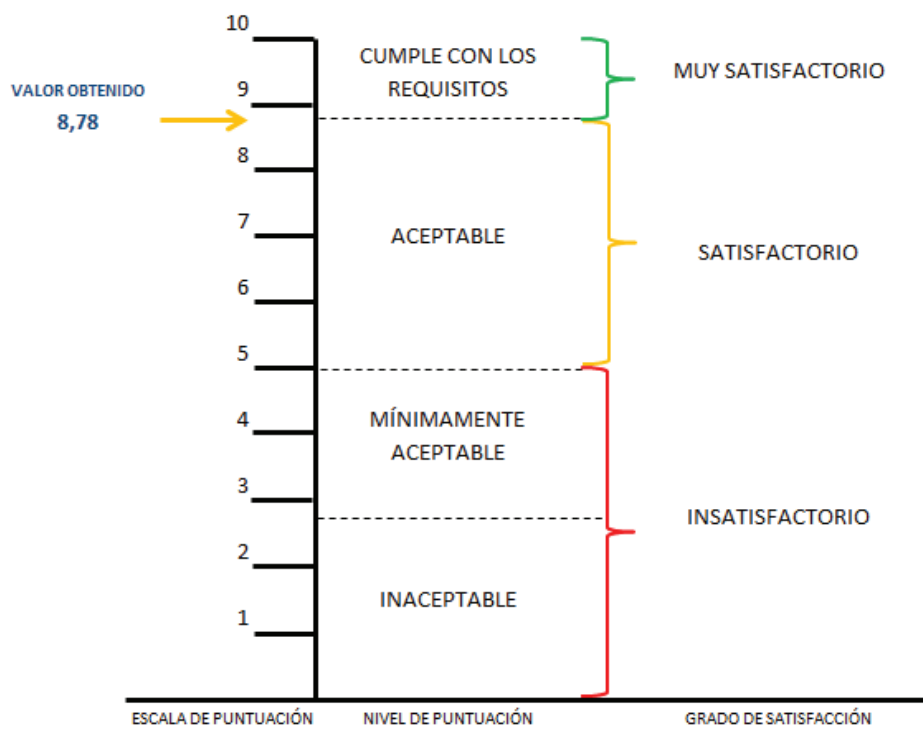
Característica	Subcaracterística	Métrica	Valor Obtenido (X)	Ponderación (/ 10)	Valor parcial (/ 10)	Peso	Valor total	Calidad de Sistema (/10)
Funcionalidad	Complettitud funcional	Complettitud de implementación funcional	1	10	10,00	25%	2,50	
		Densidad de fallos frente a los casos de prueba	0,08	9,20	9,6	15%	1,44	
Fiabilidad	Madurez	Eliminación de errores	1	10				
		Capacidad de control de acceso	0	10				
Seguridad	Confidencialidad	Encriptación de datos	1	10	10,00	20%	2,00	8,78
		Capacidad de auditoría de acceso	1	10				
Facilidad de Uso	Capacidad de ser entendido	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	0,63	6,30	7,38	25%	1,84	
		Claridad de	0,69	6,90				

		mensaje						
	Protección contra errores del usuario	Verificación de entradas válidas	0,93	9,30				
	Estética de la Interfaz del usuario	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	0,70	7,00				
	Comportamiento en el tiempo	Tiempo de respuesta	5	10				
Rendimiento	Utilización de recursos	Utilización de CPU	10%	0	6,66	15%	1,00	
		Utilización de memoria	0.003%	9,99				

**Elaborado por:** Campaña David – Vinces Ma. Eugenia

**Gráfico 3.109** Calidad total obtenida del Sistema

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia

**Gráfico 3.110** Nivel de puntuación y grado de satisfacción obtenido

Elaborado por: Campaña David – Vines Ma. Eugenia



## CAPITULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al iniciar el presente trabajo de titulación el objetivo principal era desarrollar un sistema vía web para procesos de aprendizaje constructivista, orientado a la educación secundaria a distancia en el área de Informática Básica; al finalizar se presenta un sistema con las funcionalidades requeridas. A partir de esto se desprende las siguientes conclusiones y recomendaciones.

#### 4.1. CONCLUSIONES

- En el Capítulo I se hace un análisis de la educación a distancia y se determina que los problemas en el aprendizaje de debe a una deficiencia de una tutoría sistemática en la que el profesor realice comentarios a la labor del estudiante que le permita elevar su rendimiento, la baja calidad del material escrito, la escasa posibilidad de aplicar el aprendizaje basado en problemas y de aprendizajes cooperativos. Por este motivo, el Modelo Educativo Constructivista se ha convertido en el futuro de la educación a distancia.
- La manera de presentar el conocimiento dentro del sistema, está estructurado en Capítulos y Subcapítulos y cada uno de estos con elementos didácticos que pueden ser presentados en el sistema, tales como información textual, imágenes, videos, presentaciones y enlaces Web.
- Por las características del modelo constructivista, se determinó que debe ser un sitio web dinámico que requiere de los siguientes elementos tecnológicos: plataforma de servicio, contenedor de datos e integración con los usuarios a través de mecanismos de acceso a la web.

- Dada las características que debe tener el sistema, se determinó características de selección de la metodología de desarrollo. Dentro de la propuesta de selección, se obtuvo que UWE es la metodología más conveniente para el desarrollo del sistema. UWE tiene el mismo principio de diseño que la arquitectura MVC, con la que está desarrollada el sistema; este principio es la separación de aspectos, permitiendo el desarrollo en diferentes componentes de manera paralela e independiente, facilitando de esta forma el mantenimiento del código. Adicional a esto, UWE cuenta con una clara descripción de la metodología que se debe seguir.
- El uso de la metodología “Ingeniería Web basada en UML” (UWE) permitió realizar un diseño detallado del sistema, iniciando con la definición y descripción de los casos de uso, integrando los requerimientos funcionales en la usabilidad de los usuarios; luego con el diseño de los modelos de contenido, navegación y presentación, identificando que información se debe presentar, que tipo de controles de interfaz se deberían utilizar y que enlaces de navegación debería presentar; cabe indicar, que cada uno de los modelos fueron implementados en un lenguaje estándar de modelado UML y que existe herramientas case que facilitan su construcción.
- El sistema desarrollado permite promover un ambiente social en el cual los estudiantes y profesores interactúan y comparten sus conocimientos utilizando los recursos disponibles.
- Al momento de ejecutar las pruebas de los casos de uso se encontraron falencias, se realizó una iteración adicional para depurarlos y de esta manera obtener un mejor resultado en la fiabilidad del sistema.
- El proceso de evaluación de la calidad, ayudó a mejorar el sistema y presentar un producto que cumpla con todas las especificaciones planteadas y con alto grado de aceptación por los usuarios finales.

- Para evaluar la usabilidad del sistema no se tomaron en cuenta todas las preguntas de la encuesta realizada, debido a que algunas de las preguntas son técnicas que contribuyen al mejoramiento del sistema pero permiten medir la usabilidad.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Las instituciones educativas que imparten la modalidad a Distancia, deberían optar por utilizar el Modelo Educativo Constructivista, ya que permite al estudiante asimilar de mejor forma el conocimiento mediante interacción continua entre profesor-alumno, utilizando los recursos tecnológicos existentes.
- Al utilizar la arquitectura MVC en el desarrollo de aplicaciones Web, permite tener por separado las reglas del negocio de la interfaz de usuario, teniendo un mejor control del desarrollo, facilitando el mantenimiento cuando existen errores y presentar la información de diferentes formas y para distintos dispositivos; por lo que es importante que los desarrolladores opten por usar este tipo de arquitectura.
- El desarrollo de un sistema debe estar guiado por una metodología que permita aclarar lo que el usuario final requiere, el diseño del sistema es la base fundamental para que la implementación sea realizada de manera fácil y de acuerdo a la especificación definida.
- Para diseñar los modelos propuestos por UWE, los desarrolladores deberían utilizar una herramienta case que disponga de un componente de transformación que facilite la generación de un modelo a partir de otro, por ejemplo MagicUWE; con el fin de agilizar la construcción de los modelos.
- El desarrollo de aplicaciones Web con MVC dificulta el diseño de interfaces de usuario, por lo que el desarrollador puede optar por el uso de un

Framework para diseño de interfaces como Telerik para MVC; de esta forma puede agilizar la implementación de la interfaz.

- El manejo de archivos en una aplicación web puede degradar el rendimiento de la aplicación, por lo que será óptimo que los usuarios suban archivos de 2MB de tamaño como máximo. Pero en el caso, de que se desee subir un archivo de mayor tamaño, el usuario debe asegurarse de que el archivo esté comprimido y que no sea un horario donde vea que haya mayor concurrencia de usuarios conectados. De esta forma se asegura que no afecte el rendimiento de la aplicación por el manejo de archivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. RIVERA, «La Educación a Distancia vs Nuevas Tecnologías,» [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos5/nutec/nutec.shtml>. [Último acceso: 25 02 2012].
- [2] L. GARCÍA ARETIO, Educación a distancia hoy, Madrid: GETAFE, 1994.
- [3] Anónimo, «Catholic.net,» [En línea]. Available: <http://es.catholic.net/op/articulos/42269/qu-es-un-modelo-educativo.html>. [Último acceso: 05 02 2012].
- [4] R. H. S. G. J. N. M. M. y. R. R. R. BRUNING, Cognitive psychology and instruction, Cuarta ed., New Jersey: Prentice Hall, 2004.
- [5] J. R. H. y. S. S. TUDGE, Lev S. Vygotsky on education: A cultural-historical, interpersonal, and individual approach to development, New Jersey: Erlbaum, 2003.
- [6] M. PÉREZ CALERO, Teorías y aplicaciones básicas de constructivismo pedagógico, Madrid: Grupo ALFAOMEGA, 2008.
- [7] J. C. VILARIÑO DE ALMEIDA, *Modelo para la selección de la metodología de desarrollo Web de una aplicación según sus características funcionales*, Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, 2010.
- [8] R. S. PRESSMAN, Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, México: Mc Graw Hill, 2013.
- [9] I. P. A. MARKOVIC, Towards a formal framework for reuse in business process modeling, Karlsruhe, Alemania: Springer, 2008.
- [10] G. R. J. J. I. BOOCH, El Lenguaje Unificado de Modelado, Segunda ed., Massachusetts, USA: Addison Wesley, 2006.
- [11] K. K. J. KENDALL, Análisis y Diseño de Sistemas, Octava ed., New Jersey: Prentice Hall, 2011.
- [12] D. & R. G. SCHWABE, The Object-Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM), Communications of the ACM, 1995.
- [13] D. R. G. SCHWABE, An Object Oriented Approach to Web-Based Application

Design. In:, New York: Wiley and Sons, 1998.

- [14] G. e. a. ROSSI, *Web Engineering, Modelling and Implementing Web Applications*, Londres: Springer, 2008.
- [15] ISO/IEC 25000:2014, *System and Software Quality Requirements and Evaluation*, 2014.
- [16] A. A. VIVANDO VILLAMAR, *Evaluación de calidad del sistema integrado para casas de valores SICAV de la Bolsa de Valores de Quito utilizando la norma ISO/IEC 14598*, Quito: EPN, 2011, p. 224.
- [17] IEEE, *IEEE 610. Standard Glossary of Software Engineering Terminology*, 1990.
- [18] IEEE, *IEEE 830. Recommended Practice for Software Requirements Specifications*, 1998.
- [19] I. SÁNCHEZ, «La educación a distancia,» [En línea]. Available: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11\\_1\\_03/aci02103.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_1_03/aci02103.htm). [Último acceso: 8 Septiembre 2011].
- [20] E. J. DÍEZ GUTIÉRREZ, «Modelos socio constructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado,» [En línea]. Available: [http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/358\\_074.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/358_074.pdf). [Último acceso: 20 Noviembre 2013].
- [21] K. C. REYES BURGOS, «Aula virtual basada en la teoría constructivista empleada como apoyo para la enseñanza de los sistemas operativos a nivel universitario,» [En línea]. Available: <http://www.um.es/ead/red/21/reyes.pdf>. [Último acceso: 20 Noviembre 2013].
- [22] S. HERNÁNDEZ REQUENA, «El modelo Constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en los procesos de aprendizaje,» [En línea]. Available: [http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/conocimiento\\_tecnologico.pdf](http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/conocimiento_tecnologico.pdf). [Último acceso: 13 Julio 2013].

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO**

Lo puede encontrar en el archivo “EspecificacionCasosUso.doc”, mismo que está ubicado en la carpeta “Especificación de Casos de Uso” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb, mismo que viene adjunto con el presente proyecto de titulación.

### **ANEXO 2: CASOS DE PRUEBA**

Lo puede encontrar en el archivo “CasosPrueba.doc”, mismo que está ubicado en la carpeta “Casos de Prueba” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb, mismo que viene adjunto con el presente proyecto de titulación.

### **ANEXO 3: EJECUCIÓN DE CASOS DE PRUEBA**

Lo puede encontrar en el archivo “EjecucionCasosPrueba.doc”, mismo que está ubicado en la carpeta “Ejecución de Casos de Prueba” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb, mismo que viene adjunto con el presente proyecto de titulación.

### **ANEXO 4: ENCUESTAS REALIZADAS**

La plantilla de la encuesta se encuentra en la carpeta “Encuesta/Plantilla” y las encuestas llenadas por los usuarios las puede ubicar en la carpeta “Encuestas/EncuestasUsuarios” del CD de Instaladores y Fuentes del Sistema SecWeb, mismo que viene adjunto con el presente proyecto de titulación.