

**PROPUESTA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LOS GRUPOS DE  
INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMATICA. APLICADO AL GRUPO SIMON**

**RIXON LEONARDO AMAYA QUINTERO  
ARNOLDO PEÑARANDA CHACON  
YHOZEP ALBERONY QUINTERO VERGEL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA  
BUCARAMANGA**

**2004**

**PROPUESTA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LOS GRUPOS DE  
INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMATICA. APLICADO AL GRUPO SIMON**

**RIXON LEONARDO AMAYA QUINTERO  
ARNOLDO PEÑARANDA CHACON  
YHOZEP ALBERONY QUINTERO VERGEL**

**Trabajo de Grado requisito para optar  
Al título de Ingeniero de Sistemas**

**Director:**

**Ing. Msc. HUGO HERNANDO ANDRADE SOSA**

**Codirector:**

**Ing. Msc. LUIS CARLOS GOMEZ FLOREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA  
BUCARAMANGA**

**2004**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado:

A DIOS, por ser la luz que ilumina mi sendero.

A mis padres Aníbal y Mary Celina, por ser lo más importante para mi, por darme la oportunidad de ser lo que soy, por su ayuda inigualable, por creer en mi, por su confianza, por su amor y cariño, en fin, por TODO.

A mis hermanos Edwin Aníbal y Yamit Danilo, por estar presentes en todo momento, por ser mi gran orgullo.

A mi madrina Ramona Elisa, por su apoyo constante durante toda mi carrera.

Al Profesor Hugo Hernando Andrade Sosa, por su inmensa confianza.

A mis compañeros de proyecto Arnoldo y Yhozep Alberony, por su amistad, por su paciencia. A Efrén, por su incomparable ayuda, por su nobleza.

A mis Amigos Víctor y Leonardo, por todos los consejos que me han dado, por las alegrías que me han brindado.

A Yiannitsa, por regalarme los mejores momentos y estar siempre cuando la necesité. A Luz Elena, por ser una amiga incondicional.

A la memoria de Adelina Gallardo, por todos los momentos especiales que me brindó en vida.

**RIXON LEONARDO AMAYA QUINTERO**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por brindarme la posibilidad de acariciar este maravilloso triunfo, por ofrecerme sabiduría e inteligencia para superar todos los obstáculos enfrentados en esta dura etapa de mi vida, por ser el amigo incondicional que me regalo su compañía y su luz en todos los momentos oscuros de preocupación e incertidumbre.

A mi papa Arnoldo, por el inmenso amor y respeto que siento por el, porque ha sido una persona maravillosa que con su sacrificio constante, me ha permitido dibujar sueños e ilusiones que hoy son hermosas realidades.

A mi mama Ana, por el infinito amor que le tengo y porque ha sido una madre incomparable que con su apoyo y afecto incondicional, me ha dado fuerza e inspiración para atravesar senderos difíciles y alcanzar sueños tan grandes como este.

A mis hermanos Claudia y Jairo, a los cuales quiero mucho y veo en estas líneas una pequeña oportunidad para demostrarles este afecto.

A mi novia Leidy Susana, por ser el angelito que adoro, la personita mas linda y especial del universo, por su dulce compañía y apoyo en los momentos difíciles, por ser mi mas grande inspiración a lo largo de este complejo camino que hoy finaliza dejando inolvidables recuerdos.

A mis compañeros de proyecto Rixon y Yhozep, por la bella amistad que me han regalado, por su sinceridad y nobleza.

A mi tío Hernán, por su apoyo y ayuda desinteresada, por su permanente preocupación enfocada hacia mi superación y crecimiento personal y profesional.

A mis demás familiares, por el afecto y respeto que les profeso.

A Jorge y demás amigos, con los cuales comparto momentos gratos de mi vida y aprendo diariamente muchas cosas importantes.

**ARNOLDO PEÑARANDA CHACON**

## **DEDICATORIA**

A Dios por enseñarme el camino a seguir y librarme de todo mal y peligro.

A mis Padres Elsa Vergel y Jesús Heli Quintero, seres maravillosos que me dieron la vida y me han brindado amor y apoyo incondicional durante estos 24 años.

A mis hermanos Eliana Janeth y Alvin Didieth Quintero Vergel a los que he visto crecer y me han regalado su ternura y compañía.

A Luz Elena que ha sido mi compañera inseparable durante mas de 2 años y me ha entregado todo su amor.

A Rixon y Arnoldo por su paciencia y amistad sincera.

A mis tías Blanca, Mari, Nancy y Janeth Vergel, junto con sus esposos e hijos, familiares con los que pude contar en todo momento.

A Ocaña tierra que me vio nacer.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron para que este sueño se hiciera realidad.

**YHOZEP ALBERONY QUINTERO VERGEL**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Industrial de Santander  
A la Escuela de Ingeniería de sistemas e informática  
Al Grupo SIMON de investigaciones  
Al Grupo de investigación STI  
Al Profesor Hugo Hernando Andrade Sosa  
Al Profesor Luis Carlos Gómez Florez  
Al Ingeniero Eliécer Pineda Ballesteros  
Al Ingeniero Efrén Augusto García Lizcano  
A la Ingeniera Yessey Yiannitsa Bautista Gamboa  
A Luz Elena Gutiérrez López  
A Gina Paola Maestre Góngora  
A Lilian Rocío Castañeda  
A Merilin Ospino  
A Cristina Isabel Acuña  
A los vigilantes de la UIS

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>2</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
1.1.1    Objetivo general	2
1.1.2    Objetivos específicos	2
<b>1.2 JUSTIFICACION</b>	<b>4</b>
1.2.1    Antecedentes y descripción del problema	4
<b>1.3 IMPACTO</b>	<b>7</b>
<b>1.4 DESCRIPCION DEL DOCUMENTO</b>	<b>8</b>
<b>1.5 CONTENIDOS GENERALES DEL DOCUMENTO</b>	<b>9</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
<b>2.1 INTERNET, INTRANET Y EXTRANET</b>	<b>12</b>
2.1.1    Internet	12
2.1.2    Intranet	16
2.1.3    Extranet	18
<b>2.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS APLICACIONES WEB</b>	<b>19</b>
<b>2.3 PLATAFORMA DE DESARROLLO LINUX</b>	<b>20</b>
2.3.1    Conceptos generales de software libre	21
2.3.2    Características actuales de Linux	22
2.3.3    Sistemas de Ficheros (filesystems)	23

2.3.4	Gestión del entorno de red local	23
2.3.5	Software	23
2.3.6	Intérpretes de comando (shell)	24
2.3.7	Entorno Gráfico (X-Windows)	25
<b>2.4</b>	<b>TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB</b>	<b>26</b>
2.4.1	.NET	26
2.4.2	ASP	27
2.4.3	JSP	28
2.4.4	PERL	30
2.4.5	PHP	31
2.4.6	Otras tecnologías utilizadas en el desarrollo de un sitio web	35
<b>2.5</b>	<b>BASE DE DATOS</b>	<b>39</b>
2.5.1	MySQL	41
2.5.2	POSTGRESQL	42
<b>2.6</b>	<b>SERVIDORES WEB</b>	<b>46</b>
2.6.1	Apache	48
2.6.2	Internet Information Server (IIS)	48
2.6.3	Enterprise Server (Nescape)	49
<b>2.7</b>	<b>ARQUITECTURA DE SOFTWARE</b>	<b>49</b>
2.7.1	Cliente / Servidor	49
2.7.2	Tres capas o múltiples capas	51
<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLOGICO</b>	<b>54</b>
<b>3.1</b>	<b>CASCADA</b>	<b>55</b>
3.1.1	Planificación del Sistema	56
3.1.2	Análisis	56
3.1.3	Diseño	56
3.1.4	Codificación	57
3.1.5	Prueba	57
3.1.6	Mantenimiento	57

<b>3.2</b>	<b>DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)</b>	<b>58</b>
3.2.1	Por qué usar un RAD?	58
3.2.2	Antecedentes	58
3.2.3	Definición	59
3.2.4	Ventajas	59
3.2.5	Ciclo de vida de un RAD	60
3.2.6	Elementos Importantes de un RAD	61
3.2.7	Características de un RAD	61
3.2.8	Cuando Usar un RAD?	62
3.2.9	Cuando no usar un RAD?	62
<b>3.3</b>	<b>PROTOTIPADO</b>	<b>62</b>
<b>3.4</b>	<b>ESPIRAL</b>	<b>64</b>
<b>3.5</b>	<b>PROCESO UNIFICADO</b>	<b>65</b>
<b>3.6</b>	<b>SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR</b>	<b>67</b>
<b>3.7</b>	<b>CONCEPTOS DE UML</b>	<b>70</b>
<b>4.</b>	<b>FASE DE INICIO</b>	<b>75</b>
<b>4.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>75</b>
<b>4.2</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE INICIO</b>	<b>75</b>
<b>4.3</b>	<b>EL FLUJO DE TRABAJO DE LOS REQUISITOS</b>	<b>76</b>
4.3.1	Actividad: enumerar los requisitos candidatos	76
4.3.2	Actividad: identificar riesgos críticos	81
4.3.3	Actividad: comprender el contexto del sistema	82
4.3.4	Actividad: representar los requisitos como casos de uso	87
4.3.5	Actividad: detallar un caso de uso	97
4.3.6	Actividad: estructurar el modelo de casos de uso	100
4.3.7	Actividad: capturar requisitos adicionales	102

<b>4.4</b>	<b>EL FLUJO DE TRABAJO DEL ANÁLISIS</b>	<b>103</b>
4.4.1	Actividad: análisis de la arquitectura	104
4.4.2	Actividad: analizar un caso de uso	107
<b>4.5</b>	<b>EL FLUJO DE TRABAJO DEL DISEÑO</b>	<b>109</b>
4.5.1	Actividad: diseño de la arquitectura	109
<b>4.6</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA FASE DE INICIO</b>	<b>113</b>
<b>5.</b>	<b>FASE DE ELABORACIÓN</b>	<b>115</b>
<b>5.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>115</b>
<b>5.2</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE ELABORACIÓN</b>	<b>115</b>
<b>5.3</b>	<b>EL FLUJO DE TRABAJO DE LOS REQUISITOS</b>	<b>116</b>
5.3.1	Actividad: representar los requisitos como casos de uso	116
<b>5.4</b>	<b>ANÁLISIS</b>	<b>133</b>
5.4.1	Análisis de la arquitectura	133
5.4.2	Análisis de casos de uso	141
<b>5.5</b>	<b>DISEÑO</b>	<b>155</b>
5.5.1	Actividad: diseño de la arquitectura	155
5.5.2	Subsistemas	157
5.5.3	Diseño del subsistema de gestión de sesiones.	159
5.5.4	Diseño guiado por el modelo de arquitectura de tres capas	162
<b>5.6</b>	<b>DISEÑO DE LA INTERFAZ</b>	<b>163</b>
<b>5.7</b>	<b>DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE CONTROL DE AVISOS</b>	<b>165</b>
<b>5.8</b>	<b>DISEÑO DE LA BASE DE DATOS</b>	<b>166</b>
<b>5.9</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA FASE DE ELABORACIÓN</b>	<b>176</b>
5.9.1	Vista de la arquitectura	176
5.9.2	Cumplimiento de criterios	179

<b>6.</b>	<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>181</b>
6.1	INTRODUCCIÓN	181
6.2	OBJETIVOS	181
6.3	PLANEACION	182
6.4	CONVENCIONES DE CODIFICACION	184
6.5	MENSAJES DEL SISTEMA	186
6.6	SUBSISTEMAS DE IMPLEMENTACION	187
6.7	SUBSISTEMAS GENERALES	188
6.7.1	Subsistema de gestión de sesiones	188
6.7.2	Implementación de la interfaz	191
6.8	SUBSISTEMAS DE APLICACIÓN	192
6.8.1	Subsistema de gestión de proyectos	192
6.8.2	Subsistema de gestión académica	198
6.8.3	Subsistema de gestión bibliográfica	199
6.8.4	Subsistema de inventario	203
6.8.5	Subsistema de difusión	205
6.8.6	Subsistema de comunicaciones	213
6.8.7	Subsistema administrativo	216
6.9	EVALUACIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	217
<b>7.</b>	<b>FASE DE TRANSICIÓN</b>	<b>218</b>
7.1	INTRODUCCION	218
7.2	PLANIFICACION	218
7.3	IMPLEMENTACION	219
7.3.1	Tecnología	219

7.3.2	Instalación del sistema SIGIS 1.0	219
7.3.3	Ingreso de datos iniciales	220
7.3.4	Backup de la base de datos	222
<b>7.4</b>	<b>PRUEBAS</b>	<b>222</b>
7.4.1	Pruebas de caja blanca	223
7.4.2	Pruebas de Integración	223
<b>7.5</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA FASE DE TRANSICIÓN</b>	<b>224</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>225</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>227</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>228</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>230</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Opciones para la escogencia del ciclo de vida a utilizar en el desarrollo del sistema.....	68
Tabla 2. Diagramas uml utilizados en el desarrollo del proyecto.....	72
Tabla 3. Listado de requisitos candidatos. ....	77
Tabla 4. Listado de riesgos críticos. ....	82
Tabla 5. Descripción del proceso de negocio desarrollar proyectos. ....	85
Tabla 6. Actores del sistema. ....	87
Tabla 7. Descripción del modelo general de casos de uso.....	95
Tabla 8. Descripción detallada del caso de uso actualizar proyecto.....	98
Tabla 9. Estructuración del modelo de casos de uso.....	100
Tabla 10. Requisitos adicionales. ....	102
Tabla 11. Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de proyectos. ....	118
Tabla 12. Descripción del modelo de casos de uso: diagrama academia....	120

<b>Tabla 13.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama bibliografía.</b>	<b>121</b>
<b>Tabla 14.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama inventario...</b>	<b>123</b>
<b>Tabla 15.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de difusión.</b>	<b>125</b>
<b>Tabla 16.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de hoja de vida.</b>	<b>126</b>
<b>Tabla 17.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de grupo de investigación.</b>	<b>128</b>
<b>Tabla 18.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de comunicaciones.</b>	<b>131</b>
<b>Tabla 19.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de gestión administrativa.</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 20.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo bibliografía.</b>	<b>167</b>
<b>Tabla 21.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo difusión grupo de investigación.</b>	<b>168</b>
<b>Tabla 22.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo difusión hoja de vida.</b>	<b>169</b>
<b>Tabla 23.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo comunicación.</b>	<b>172</b>

<b>Tabla 24.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo proyectos.....</b>	<b>173</b>
<b>Tabla 25.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo administración. ....</b>	<b>174</b>
<b>Tabla 26.</b>	<b>Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo academia.....</b>	<b>175</b>
<b>Tabla 27.</b>	<b>Diagramas de la vista de la arquitectura contenidas en esta fase. ....</b>	<b>177</b>
<b>Tabla 28.</b>	<b>Factores que afectan la arquitectura. ....</b>	<b>179</b>
<b>Tabla 29.</b>	<b>Iteraciones y tiempo para el desarrollo del sistema. ....</b>	<b>182</b>
<b>Tabla 30.</b>	<b>Estándares para las variables de formularios. ....</b>	<b>185</b>
<b>Tabla 31.</b>	<b>Subsistemas de implementación. Estructura de los directorios en el servidor. ....</b>	<b>188</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b>	<b>Representación de intranet, extranet e internet. .... 19</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>Conversión de una página php a html del servidor al cliente. ... 32</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Arquitectura de postgresql. .... 44</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>Arquitectura cliente / servidor. .... 50</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Arquitectura de tres capas. Caso general de arquitectura de múltiples capas. .... 51</b>
<b>Figura 6.</b>	<b>Modelo de desarrollo de software en cascada. .... 55</b>
<b>Figura 7.</b>	<b>Ciclo de vida de un rad. .... 60</b>
<b>Figura 8.</b>	<b>Modelo en espiral. .... 64</b>
<b>Figura 9.</b>	<b>Características del proceso unificado de desarrollo de software. .... 66</b>
<b>Figura 10.</b>	<b>Modelo de casos de uso del negocio. .... 84</b>
<b>Figura 11.</b>	<b>Modelo conceptual de un grupo de investigación. .... 84</b>
<b>Figura 12.</b>	<b>Modelo de casos de uso general. .... 94</b>
<b>Figura 13.</b>	<b>Diagrama de estados del caso de uso: actualizar proyecto. .... 98</b>

<b>Figura 14.</b>	<b>Identificación de paquetes del análisis a partir de casos de uso.</b> .....	<b>105</b>
<b>Figura 15.</b>	<b>Clases de entidad identificadas.</b> .....	<b>106</b>
<b>Figura 16.</b>	<b>Clases del análisis del caso de uso actualizar proyecto.</b> .....	<b>107</b>
<b>Figura 17.</b>	<b>Diagrama de colaboración para el caso de uso actualizar proyecto.</b> .....	<b>108</b>
<b>Figura 18.</b>	<b>Diagrama de despliegue para el sistema propuesto.</b> .....	<b>110</b>
<b>Figura 19.</b>	<b>Identificación de subsistemas a partir de los paquetes de análisis.</b> .....	<b>111</b>
<b>Figura 20.</b>	<b>Identificación de clases de diseño.</b> .....	<b>112</b>
<b>Figura 21.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de proyectos.</b> .....	<b>117</b>
<b>Figura 22.</b>	<b>Modelo de casos de uso: diagrama de academia.</b> .....	<b>119</b>
<b>Figura 23.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de bibliografía.</b> .....	<b>121</b>
<b>Figura 24.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de inventario.</b> .....	<b>122</b>
<b>Figura 25.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de difusión.</b> .....	<b>124</b>
<b>Figura 26.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de hoja de vida.</b> .....	<b>125</b>
<b>Figura 27.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de grupo de investigación. ..</b> .....	<b>128</b>
<b>Figura 28.</b>	<b>Modelo de casos de uso. Diagrama de comunicación.</b> .....	<b>130</b>

<b>Figura 29.</b>	<b>Descripción del modelo de casos de uso: diagrama de gestión administrativa.....</b>	<b>132</b>
<b>Figura 30.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión de proyectos.....</b>	<b>134</b>
<b>Figura 31.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión de academia.....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 32.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión de bibliografía.....</b>	<b>136</b>
<b>Figura 33.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión de inventario.....</b>	<b>136</b>
<b>Figura 34.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión de difusión.....</b>	<b>137</b>
<b>Figura 35.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión hoja de vida. ....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 36.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión de grupo de investigación. ..</b>	<b>139</b>
<b>Figura 37.</b>	<b>Paquetes de análisis gestión de comunicaciones.....</b>	<b>140</b>
<b>Figura 38.</b>	<b>Paquetes de análisis de gestión administrativa.....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 39.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso crear proyecto desarrollado. ....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 40.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso actualizar proyecto en desarrollo. ....</b>	<b>143</b>
<b>Figura 41.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear grupo. ....</b>	<b>145</b>
<b>Figura 42.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso enviar documento.....</b>	<b>146</b>

<b>Figura 43.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear bibliografía.....</b>	<b>147</b>
<b>Figura 44.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso ingresar elemento al inventario. ....</b>	<b>148</b>
<b>Figura 45.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso ingresar experiencia profesional. ....</b>	<b>150</b>
<b>Figura 46.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso agregar producción bibliográfica.....</b>	<b>151</b>
<b>Figura 47.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso agregar empresas y vínculos. ....</b>	<b>152</b>
<b>Figura 48.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso enviar mensajes internos. ....</b>	<b>153</b>
<b>Figura 49.</b>	<b>Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear usuario. ....</b>	<b>154</b>
<b>Figura 50.</b>	<b>Arquitectura del sistema. ....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 51.</b>	<b>Subsistemas de diseño. ....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 52.</b>	<b>Diagrama de secuencia de las interacciones entre subsistemas. ....</b>	<b>161</b>
<b>Figura 53.</b>	<b>Arquitectura del sistema de información sigis 1.0 .....</b>	<b>162</b>
<b>Figura 54.</b>	<b>Diseño general de la interfaz del sistema sigis 1.0.....</b>	<b>165</b>
<b>Figura 55.</b>	<b>Mensaje de una ventana proporcionada por el navegador.....</b>	<b>186</b>

<b>Figura 56.</b>	<b>Mensaje que aparece en la página donde ocurrió el error.....</b>	<b>187</b>
<b>Figura 57.</b>	<b>Validación de inicio de sesión y de acceso directo a una pagina. .....</b>	<b>190</b>
<b>Figura 58.</b>	<b>Interfaz para la consulta de usuarios. ....</b>	<b>193</b>
<b>Figura 59.</b>	<b>Interfaz de creación de un proyecto desarrollado. ....</b>	<b>195</b>
<b>Figura 60.</b>	<b>Interfaz para la creación de un proyecto de investigación. ....</b>	<b>197</b>
<b>Figura 61.</b>	<b>Interfaz de creación de un plan de evaluación .....</b>	<b>199</b>
<b>Figura 62.</b>	<b>Creación de fichas bibliográficas.....</b>	<b>201</b>
<b>Figura 63.</b>	<b>Consultar bibliografía .....</b>	<b>202</b>
<b>Figura 64.</b>	<b>Creación de inventario bibliográfico. ....</b>	<b>204</b>
<b>Figura 65.</b>	<b>Creación de inventario no bibliográfico. ....</b>	<b>204</b>
<b>Figura 66.</b>	<b>Creación de datos del grupo de investigación.....</b>	<b>206</b>
<b>Figura 67.</b>	<b>Interfaz para el ingreso a la hoja de vida de un libro o capítulo de libro. ....</b>	<b>210</b>
<b>Figura 68.</b>	<b>Interfaz para la creación de un producto o proceso.....</b>	<b>212</b>
<b>Figura 69.</b>	<b>Interfaz de control de acceso. ....</b>	<b>214</b>
<b>Figura 70.</b>	<b>Interfaz de registro de datos.....</b>	<b>215</b>
<b>Figura 71.</b>	<b>Interfaz de envío de mensajes especiales. ....</b>	<b>215</b>

**Figura 72. Interfaz de creación de un usuario del sistema.....216**

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO A. LICENCIA GNU .....</b>	<b>230</b>
<b>ANEXO B. REQUISITOS CANDIDATOS.....</b>	<b>238</b>
<b>ANEXO C. MODELO DEL NEGOCIO BASADO EN CASOS DE USO.....</b>	<b>245</b>
<b>ANEXO D. OPCIONES DEL SISTEMA SEGÚN EL PERFIL DE UN USUARIO</b>	<b>249</b>
<b>ANEXO E. ORGANIZACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS EN EL SERVIDOR.....</b>	<b>254</b>
<b>ANEXO F. MENSAJES DEL SISTEMA.....</b>	<b>279</b>
<b>ANEXO G. ESCENARIOS DE PRUEBA.....</b>	<b>302</b>
<b>ANEXO H. DICCIONARIO DE DATOS .....</b>	<b>345</b>
<b>ANEXO I. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACION .....</b>	<b>431</b>

**TITULO:**

**PROPUESTA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA. APLICADO AL GRUPO SIMON.**

**AUTORES:**

AMAYA QUINTERO, Rixon Leonardo  
PEÑARANDA CHACON, Arnoldo  
QUINTERO VERGEL, Yhozep Alberony \*\*

**PALABRAS CLAVES:**

Grupo de Investigación – Sistema de Información – Aplicación Web – Proceso Unificado – PHP – PostgreSQL – Linux – UML.

**DESCRIPCIÓN O CONTENIDO:**

El sistema de información SIGIS 1.0 es una aplicación web, que ha sido desarrollada para apoyar las actividades de un Grupo de Investigación (G.I) de Ingeniería de Sistemas y promover la organización y crecimiento del mismo. Nace ante la problemática común identificada en los G.I de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (E.I.S.I.), la cual envuelve necesidades en diversos aspectos como el desarrollo de proyectos, manejo de la academia, control del inventario, organización y mantenimiento de un fichero bibliográfico, fortalecimiento de la comunicación y difusión de productos y servicios.

Los objetivos que guiaron el desarrollo de este proyecto, proponen el diseño de un sistema de información que ofrezca un aporte a la solución de la problemática planteada inicialmente y su implementación e implantación en el Grupo SIMON de Investigaciones. Se utilizó el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, como metodología a seguir para el cumplimiento de los objetivos planteados.

El aporte fundamental del presente proyecto esta enmarcado dentro de la generación de un ambiente colaborativo en la web para los grupos de investigación de la E.I.S.I., tomando como caso particular el grupo SIMON de investigaciones, donde cada uno de sus miembros tenga mayor comprensión de las actividades realizadas en el grupo, pueda comunicarse mas fácilmente con los demás integrantes y encuentre facilidades para desarrollar su trabajo dentro del mismo.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Ingeniería de Sistemas e Informática.  
HUGO HERNADO ANDRADE SOSA, LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ

TITLE:

PROPOSAL OF INFORMATION SYSTEM FOR INVESTIGATION GROUPS OF SYSTEM ENGINEERING AND COMPUTING SCHOOL. APPLIED TO SIMON GROUP.\*

AUTHORS:

AMAYA QUINTERO, Rixon Leonardo

PEÑARANDA CHACON, Arnoldo

QUINTERO VERGEL, Yhozep Alberony \*\*

KEYWORDS:

Investigation Group – Information System – Web Application – Unified Process – PHP – PostgreSQL – Linux – UML.

DESCRIPTION OR CONTENT:

The information system SIGIS 1.0 is a web application that has been developed to support the activities of System Engineering Investigation Group and to promote its organization and growth. It is born before the common problem identified in the System Engineering and Computing School (S.E.C.S) Investigation Groups (I.G), which wraps necessities in diverse aspects like the projects development, academy handling, inventory control, bibliographical file organization and maintenance, communication invigoration and products and services diffusion.

The objectives that guided the development of this project, propose the Information system design that offers a contribution to the solution of the problem outlined initially and its implementation and installation in the SIMON Investigation Group. The Unified Process of Software Development was used, as methodology to continue for the execution of the outlined objectives.

The fundamental contribution of the present project is framed inside the generation of a collaborative ambient in the web for the S.E.C.S. Investigation Groups, taking like particular case the SIMON Investigation Group, where each one of their members has bigger understanding of the activities carried out in the group, it can communicate but easily with the other ones integral and find facilities to develop their work inside the same one.

---

\* Graduation Project

\*\* Phisycs and Mechanicals engineering Faculty. System Engineering And Computing School HUGO HERNADO ANDRADE SOSA, LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática existen grupos de investigación especializados en diferentes áreas de aplicación como Ingeniería Biomédica, Ingeniería del Software, Tecnologías de la Información, Informática Educativa, Dinámica de Sistemas y Pensamiento Sistémico, entre otros.

Dentro de las metas que todo grupo de investigación busca, se encuentran el continuo crecimiento científico que se constituya en un aporte a la sociedad, el mejoramiento del manejo de sus actividades y la integración con los demás grupos.

Con el fin de servir de soporte al manejo de la información generada por las actividades desarrolladas en cada grupo se realizó la “Propuesta de sistema de información para los grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Aplicado al grupo SIMON”, contemplando seis grandes módulos (proyectos, academia, bibliografía, inventario, difusión y comunicación) comunes en todos los grupos de investigación. De esta manera el presente proyecto facilita la consecución de las metas planteadas anteriormente.

Un aspecto importante durante la construcción y la implantación de este proyecto, fue la utilización de Linux como plataforma de desarrollo, PHP como lenguaje de programación y Posgresql como sistema manejador de base de datos. La plataforma y herramientas se encuentran bajo licencias de libre distribución GNU, garantizando así un producto final funcional, robusto, seguro y legal.

Por último, la aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo de Software como metodología para el desarrollo del “Sistema de Información para los Grupos de investigación de Ingeniería de Sistemas” *SIG/S 1.0* facilitó su ejecución al dividirlo en mini proyectos los cuales se desarrollaron en las respectivas iteraciones de cada fase.

## **1. ASPECTOS GENERALES**

El éxito en el desarrollo de un proyecto, está ligado a un amplio estudio del problema inicial, al análisis de la viabilidad de desarrollo y de los objetivos tanto generales como específicos que se deben alcanzar para satisfacer las necesidades sugeridas por la problemática. El presente capítulo se enfoca hacia el cumplimiento de los parámetros anteriores que permitan establecer los pasos a seguir en el desarrollo total del proyecto.

### **1.1 OBJETIVOS**

#### **1.1.1 Objetivo general**

Formular una propuesta de sistema de información a nivel de análisis, requisitos y diseño que promueva la organización, desarrollo y comunicación de los grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, llevando a cabo la implementación y pruebas en el grupo SIMON de investigaciones. Propuesta y aplicación guiados por el sistema de actividades que define el proceso unificado de desarrollo de software.

#### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Proponer el diseño del sistema de información para los grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática que contenga como mínimo:

- Módulo de administración y gestión de proyectos. En el cual se recopile la información correspondiente a todos los proyectos desarrollados por el grupo de investigación y además facilite el control periódico de los trabajos de grado en desarrollo.
  - Módulo de difusión. Para dar a conocer a nivel nacional e internacional a través de un sitio Web la imagen del grupo, mostrando la historia, características, funcionamiento, actividades, ponencias, tesis y trabajos de grado realizados por el grupo de investigación, al igual que sus productos y servicios.
  - Módulo de comunicación. Que facilite la comunicación con los demás grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y en general, con la comunidad UIS, local, nacional e internacional.
  - Módulo bibliográfico. Para llevar un registro lógico y organizado de toda la documentación que posee el grupo de investigación y colocarlo a disposición interna y externa.
  - Módulo de Inventario. Para tener un registro de todos los materiales, elementos con que cuenta el grupo y facilitar el manejo de los mismos.
  - Módulo académico. Será un área disponible para coordinar y administrar las diferentes asignaturas y cursos dirigidos por el grupo de investigación.
  - Módulo Colciencias. Será un módulo que facilitará al grupo de investigación la generación de informes que deben ser enviados a Colciencias.
- Realizar el diseño específico del sistema de información para el grupo SIMON de investigaciones a partir del diseño general planteado para los grupos de investigación, donde se contemplen los ítems señalados en el primer objetivo específico.
  - Desarrollar, implementar e implantar el sistema de información para el grupo SIMON de investigaciones.

## **1.2 JUSTIFICACION**

### **1.2.1 Antecedentes y descripción del problema**

Actualmente, algunos grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática han venido creciendo considerablemente en cuanto a producción, generación de conocimientos y proyección nacional e internacional; debido a esto, han tenido que enfrentar diversos problemas de organización que no les permiten atender oportunamente aspectos relacionados con la comunicación, gestión de proyectos<sup>1</sup>, difusión de la producción, control de actividades académicas, manejo de documentación e inventarios y venta de productos y servicios. A su vez existen otros grupos que empiezan a surgir y no cuentan con los recursos económicos, la infraestructura y el personal necesario para su crecimiento, sin embargo, a medida que aumente su nivel de desarrollo, tendrán que ir afrontando gradualmente la misma problemática.

Como se planteó anteriormente, la situación problema ha sido enfocada desde seis aspectos fundamentales cada uno de los cuales se analizará a continuación:

La falta de comunicación entre los grupos de investigación (G.I.) de la Escuela y de éstos con el conjunto institucional, no permite que ésta fortaleza investigativa se traduzca en la consolidación de la Escuela y se manifiesta en un bajo nivel de conocimiento y reconocimiento entre los grupos y entre los miembros de la Escuela (profesores y estudiantes). Además, los grupos no cuentan con una organización para atender de una forma oportuna la comunicación. Constantemente reciben correos electrónicos de personas interesadas en su líneas de investigación ó conecedoras de la misma, convocatorias e invitaciones a congresos y opiniones en general. Si bien existen miembros de los grupos encargados de clasificar y atender las solicitudes de la comunidad, algunas no se pueden contestar creando como consecuencia de esto inconformismo dentro de ella.

---

<sup>1</sup> Proyectos de Pregrado, Maestría y otros proyectos con organismos externos.

La difusión de la imagen y la producción es la ventana hacia el exterior que deben poseer los grupos de investigación, para poder proyectarse hacia la comunidad. Algunos, no cuentan con un medio que les ayude a difundir su producción y actividades desarrolladas. Además la mayoría no cuenta con los recursos necesarios para asistir a eventos relacionados con su línea de investigación, por tanto pierden muchas oportunidades para darse a conocer.

La base de todo grupo de investigación son los proyectos que se llevan a cabo en él; este aspecto se puede clasificar en administración de proyectos desarrollados y gestión de proyectos en desarrollo, que en suma representan la gran debilidad de la mayoría de los G.I.

En cuanto a los proyectos en desarrollo, un problema significativo es el retardo que se presenta en la culminación de los mismos, ya que por la ausencia de un mecanismo de control, el tiempo de desarrollo de un proyecto que se plantea en el cronograma y el tiempo real de su finalización por lo general son muy diferentes.

De otro lado, el número de proyectos desarrollados en la mayoría de los grupos es alto, y debido a la ausencia de un fichero de referencias bibliográficas (especialmente en el grupo SIMON), se originan algunos problemas de organización y manejo de los mismos, lo cual limita su permanente y oportuna disponibilidad. Finalmente, se ha determinado que en varios grupos no existe un método eficiente que permita a quienes inician el desarrollo de un proyecto, tener a la mano las experiencias, consejos y recomendaciones derivadas de otros ya culminados, por este motivo resulta muy común observar como se cometen varias veces las mismas equivocaciones en proyectos diferentes.

La academia es un medio con el cual los grupos a través de las materias asignadas a su director, pueden formar personas, ayudándoles a generar un perfil adecuado para seguir con su línea de investigación y a su vez formen parte activa del mismo. Algunos cuentan con asignaturas de pregrado y maestría relacionadas con su campo de investigación. Por otra parte, otros manejan asignaturas que no son afines a su misión y visión. El manejo de estas asignaturas implica que el director

del G.I. reciba altos volúmenes de información relacionada con trabajos, previos, ensayos, proyectos de clase, etc; donde su administración es realmente importante y debido a la ausencia de medios de organización están muy propensos a extraviarse y a generar retardo en la entrega de notas a los estudiantes, convirtiéndose en un factor que podría afectar el funcionamiento del grupo, puesto que requiere de considerable tiempo, ocupando al director en labores que hacen descuidar al grupo en momentos que pueden ser oportunidades hacia su mejoramiento.

Un aspecto fundamental en todo grupo de investigación son las fuentes de información, es decir, todo aquel material ya sea libros, CD ROM, videos, revistas, etc, que ayudan en el proceso de adquisición de conocimientos esenciales para el desarrollo de los proyectos o para apoyar la academia. En este caso algunos grupos no tienen bien organizadas estas fuentes de información de manera que hacen difícil su búsqueda en el instante en que se necesita, no llevan un control adecuado de préstamos lo que ocasiona pérdidas significativas de información, además ninguno de los grupos facilita a la comunidad el acceso a los recursos bibliográficos que posee.

Por último, una característica de los grupos bien organizados es saber administrar y proteger los recursos que manejan tales como sillas, mesas, computadores, etc. Por tanto es importante el control del inventario físico. Algunos grupos de la escuela lo hace, pero no por iniciativa propia, si no porque la universidad se los exige. Además, unos tienen como política realizar esta labor, pero no muy frecuentemente. A raíz de todo esto se sufren pérdidas de elementos y es difícil reponerlos, porque no se poseen los recursos económicos suficientes.

### **1.3 IMPACTO**

La importancia que tienen los grupos de investigación en el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas, generación y difusión de conocimientos, solución de problemas complejos en diferentes sectores tales como: educativo, agrícola, industrial, salud, comercial, entre otros, hace notoria la necesidad de promover unos parámetros de organización bien establecidos, con el fin de hacer mas viable la realización de todas sus actividades y alcanzar el éxito en cada una de ellas. Los grupos se encuentran inmersos en la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática y pese a ser parte fundamental en el desarrollo de la misma, no cuentan con las herramientas informáticas que se requieren para la difusión de su producción a nivel mundial y para la administración y control interno de sus actividades.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se pretende colocar la tecnología al servicio de los grupos de investigación, mediante la construcción de un sistema de información que sea la base de una mejor organización para ellos. Mediante el sistema, se podrá manejar de manera fácil y segura el gran volumen de información que se genera y manipula en los grupos, además, brindará rapidez y eficiencia en la búsqueda y acceso a documentos importantes que se requieran en un momento determinado. Desde el punto de vista económico, el sistema de información, reducirá notablemente los costos que debe asumir la Universidad por concepto de desarrollo de proyectos de grado, puesto que permitirá mejorar el control del tiempo de ejecución de las diferentes actividades establecidas en el plan de proyecto por parte de los estudiantes. De esta manera, se busca promover el sentido de responsabilidad y cumplimiento en los alumnos, lo cual ayudará a minimizar el periodo comprendido entre el inicio y la conclusión de un proyecto.

Desde la perspectiva social, el sistema de información será muy importante en la difusión permanente de la imagen de cada grupo. Se convertirá, en el medio fundamental para lograr una interacción entre los grupos de investigación y a su vez entre éstos y la comunidad vía Internet dando la posibilidad a las personas de

documentarse ampliamente sobre todas las actividades y producción de los grupos de investigación.

Inicialmente el grupo SIMON de investigaciones será el mayor beneficiado, pues en él se llevarán a cabo las fases de implementación y transición, y actividades adicionales de difusión tales como el desarrollo de la pagina Web.

De lo anterior se puede destacar la gran importancia y necesidad de darle continuidad a este proyecto para que se logre implantar este sistema en los diferentes grupos de investigación posibilitando así los resultados expuestos anteriormente.

#### **1.4 DESCRIPCION DEL DOCUMENTO**

Teniendo en cuenta la gama de lectores que pueden consultar el documento de un trabajo de grado, la cual varia desde personas con altos conocimientos y dominio de los conceptos manejados durante el proyecto hasta personas que nunca se han encontrado con esta terminología; el presente libro se ha escrito de una forma sencilla y fácil de entender pero con un trato serio y completo de cada tema mencionado. De esta forma se pretende captar la atención permanente del lector y lograr en este un alto grado de comprensión acerca del proyecto realizado que le permita reconocer la razón de ser de este trabajo y las ventajas y utilidades que pude ofrecer a los usuarios. De igual manera se busca orientar correctamente al lector acerca de la forma de realizar un trabajo serio y organizado que permita cumplir con todos los objetivos propuestos al comienzo del mismo.

## **1.5 CONTENIDOS GENERALES DEL DOCUMENTO**

El documento se encuentra organizado en capítulos generales y anexos que complementan la información presentada en dichos capítulos. Además, las fase de la metodología utilizada (Proceso Unificado de Desarrollo de Software), se describen en capítulos aparte para lograr una mejor comprensión.

En el capítulo 1 se esbozan los aspectos generales que enmarcan el inicio del proyecto, es decir, se presenta el análisis de la problemática que da origen a este trabajo y las necesidades manifiestas que se deben solucionar, se estudia la viabilidad del proyecto y se plantean los objetivos general y específicos que se desean alcanzar. Además se describen los alcances del documento y lo que puede ofrecer al lector.

El capítulo 2 contiene el marco teórico con la información de las tecnologías, herramientas y demás conceptos requeridos para el desarrollo de un proyecto de este tipo. Entre los conceptos que se esbozan en esta parte se encuentran: las tecnologías Intranet y Extranet, los servidores web, los sistemas de manejadores de Bases de Datos, los lenguajes de programación web, los sistemas operativos, entre otros. La información que se presenta no es muy extensa y se hace especial énfasis en aquellas herramientas y tecnologías utilizadas directamente en este proyecto.

En el capítulo 3 se detallan las metodologías de desarrollo de software mas utilizadas, realizando un análisis comparativo entre éstas para posteriormente seleccionar la mas adecuada en el desarrollo del presente proyecto. Además al final se hace un pequeño resumen a cerca de UML, el lenguaje unificado de modelado con el cual se realizaron todos los modelos incluidos en el proyecto.

En el capítulo 4 se presenta la fase de inicio del Proceso Unificado, en la cual se describen las actividades necesarias para justificar la puesta en marcha del proyecto, es decir, a través del desarrollo de los flujos de trabajo se realiza el análisis del negocio, se define el ámbito y los alcances del sistema, se esbozan los

riesgos que podrían afectar el éxito del proyecto y se definen los requisitos candidatos y los actores que van a interactuar con el sistema. En pocas palabras se realiza un estudio general del sistema propuesto, a través del cual se establecen la viabilidad, alcances y condiciones del proyecto. Al finalizar el capítulo se presenta al lector la evaluación de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la fase.

El capítulo 5, informa sobre la fase de elaboración expuesta en la metodología, es decir, se presenta al lector los casos de uso restantes y el refinamiento de los ya existentes, además, se describe la obtención de una arquitectura estable que guíe al sistema durante el desarrollo de las fases posteriores. Al igual que en el capítulo 4 se presenta la evaluación correspondiente.

En el capítulo 6 se contempla el desarrollo de la fase de construcción y la evaluación respectiva. De esta forma se muestra la realización de los flujos de trabajo, que permiten la construcción de una versión operativa inicial del sistema software, que pueda ser sometida a diversos tipos de pruebas y que muestre el camino hacia la última fase del proceso unificado que se trata en el capítulo 7 descrito a continuación.

La fase de transición se presenta al lector con las últimas correcciones realizadas al producto hasta el punto de lograr la satisfacción del cliente y poder ejecutar la implantación final del sistema en su entorno de operación.

El capítulo 8 está destinado a presentar las conclusiones del trabajo realizado y las recomendaciones destinadas a orientar la adecuación de cambios futuros que mejoren la operatividad del sistema.

Finalmente se presentan los anexos que complementan la información suministrada a lo largo del documento. Entre estos se encuentran: los requisitos candidatos, el modelo de casos de uso, los mensajes de error del sistema, la licencia GNU para el desarrollo de software libre, el manejo de directorios en el servidor y el diccionario de datos.

## 2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta la fundamentación teórica necesaria para la comprensión de todos los conceptos que se utilizan en el desarrollo del presente trabajo de investigación. La temática presentada no pretende abarcar detalles específicos de cada tópico tratado, sino realizar una conceptualización general que permita una lectura adecuada del documento.

De esta manera se incluyen temas relacionados con Internet, Intranet, extranet y manejo de sistemas de información basados en web; características generales de la plataforma de desarrollo Linux; principales tecnologías de desarrollo web haciendo énfasis en PHP la cual fue utilizada para la implementación del sistema, igualmente se hace una breve descripción de Javascript, tecnología utilizada en el lado del cliente para realizar las validaciones de los formularios; conceptos básicos de base de datos junto con algunos sistemas manejadores de bases de datos como mysql y postgresql; características de los servidores web más comunes, describiendo los requerimientos hardware y software necesarios. Finalmente se presentan los conceptos sobre la arquitectura de software cliente / servidor y arquitectura de tres capas, en esta última detallando cada una de las capas que la conforma.

Una vez examinado este capítulo, el lector estará en condiciones de continuar su lectura teniendo en cuenta que ha aclarado los conceptos presentados, los cuales serán utilizados a lo largo de los capítulos del presente documento.

## **2.1 INTERNET, INTRANET Y EXTRANET**

### **2.1.1 Internet**

Internet se podría definir como una red global de redes de computadores cuya finalidad es permitir el intercambio libre de información entre todos sus usuarios. Pero sería un error considerar Internet únicamente como una red de computadores. Estos podrían considerarse simplemente como el medio que transporta la información. En este caso Internet sería una gran fuente de información práctica. Con Internet es posible enviar mensajes, programas ejecutables, ficheros de texto, consultar catálogos de bibliotecas, pedir libros, hacer compras, etc.

Internet se basa en cuatro servicios:

- El servicio de correo electrónico (e-mail) que transmite y recibe mensajes: un usuario puede ponerse en contacto con cualquier otro mediante el intercambio de mensajes. Utilizando listas de correo una misma información es enviada a varios destinos al mismo tiempo.
- El servicio de noticias (news): es posible suscribirse a un grupo de noticias y recibir información sobre ese tema. Las noticias son almacenadas en un servidor de noticias al que acceden los usuarios interesados.
- Acceso remoto (telnet): potencialmente un usuario puede conectarse con una terminal y establecer una sesión de trabajo en cualquier computador (remoto) de la red si dispone de los permisos de acceso necesarios para acceder a él.
- Transferencia de archivos: Internet permite la transferencia de archivos entre computadores, a través del protocolo compuesto TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Las dos partes del TCP/IP tienen funciones distintas y complementarias: IP provee una forma de mover paquetes de datos y un sistema de direcciones únicas en la red, para posibilitar la distribución precisa de

datos y TCP provee una forma de comprobar el éxito de la transmisión de los paquetes de datos.

### ➤ **Funcionamiento**

Se le llama host a cada uno de los computadores conectados a Internet. Debe contemplarse que en un sistema de tiempo compartido, también recibe el nombre de host cada computador principal que soporta a diversos usuarios conectados a través de un terminal.

Los computadores conectados a Internet que prestan alguna clase de servicio reciben el nombre de servidor. Para acceder a este servicio se necesitan dos programas que se ejecutan en dos computadores diferentes y que permiten compartir recursos: en el host se ejecuta el programa servidor que es el que proporciona el recurso y en el computador del usuario se ejecuta el programa cliente que le brinda la opción de utilizar el recurso.

El cliente se conecta con otro computador y solicita ayuda del servidor. Como todos los servicios Internet hacen uso de la relación Cliente / Servidor, hay que entender:

- Cómo ejecutar el programa cliente.
- Cómo decirle al programa cliente qué servidor debe utilizar.
- Qué instrucciones se deben ejecutar con cada tipo de cliente.

### ➤ **Direccionamiento**

Para hablar de este tema, se hará una explicación de los términos URL, Dominio, subdominio, Direccionamiento IP y DNS.

- URL: Se entiende por URL cualquier dirección en internet, ya sea accesible por HTML, FTP, E-mail o cualquier otro protocolo.

- Dominio: Proviene de la palabra inglesa "domain" y hace referencia al entorno en el que está situado una determinada máquina (computador). Puede constar de un nombre (generalmente el nombre de la empresa u organización) y suele ir terminado por un indicador del país (.co, .es, .uk, etc.) o del tipo de organización de que se trata. Así pues, se pueden encontrar:
  - .CO – Colombia.
  - .COM - Empresas (proviene del inglés Company).
  - .ORG – Organizaciones.
  - .GOV - Institución gubernamental.
  - .EDU - Institución educativa.
  
- Subdominio: por extensión del concepto de dominio, se entiende un subdominio como el nombre de la máquina dentro de un dominio al que se está accediendo. La máquina puede ser real (existe físicamente) o virtual (realmente no existe la máquina pero se trata un conjunto de directorios como si existiera dicha máquina y pertenecieran a ella). Como ejemplo se analiza la siguiente URL: <http://www.simon.uis.edu.co>
  - http://: hace indicación al navegador del protocolo con que debe acceder. En este caso es HyperText Transfer Protocol (protocolo de transferencia de hipertexto).
  - www.simon.: subdominio: dentro de la Universidad de Industrial de Santander.
  - uis.edu.co - dominio: Universidad Industrial de Santander. Institución educativa. Colombia.
  
- Dirección IP: del mismo modo que en la red telefónica se tiene un número de teléfono, en las redes informáticas es necesario tener un "número de teléfono" para poder enviar y recibir las páginas, correos, etc. Dado que Internet funciona gobernada por el protocolo TCP sobre IP, ese número de

teléfono es la dirección IP, y asigna un ISP (Proveedor de Acceso a Internet) cada vez que se conectan a él. Suelen ser variables (dinámicas), pero se puede contratar una IP fija previo pago del importe correspondiente.

- Servidores de Dominio de Nombre (DNS): se asocia una dirección IP a un nombre lógico (dominio en letras) que será mucho más sencillo de recordar. Por ejemplo, una dirección IP del tipo: 195.178.45.56 puede asociarse con www.midominio.com que será mucho más sencillo de recordar. El servicio de DNS conlleva unos gastos fijos anuales, que dependerán del tipo de dominio registrado y del país.

### ➤ **La World Wide Web (WWW)**

La Web es una aplicación corriendo sobre la Internet. La Web puede entenderse como una extensa red de documentos que son transmitidos en demanda, a través del Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP). HTTP puede usarse para transferir muchos tipos de archivos, pero se piensa y se usa generalmente en la web como colecciones de páginas HTML estáticas y dinámicas.

Las páginas HTML, o Web, estáticas consisten en contenido fijo y código de formateo HTML, que es usado por los browsers para desplegar documentos estructurados y formateados.

Las páginas Web dinámicas, contienen código que se procesa por el lado del servidor, a veces en combinación con contenidos HTML estáticos. El código del lado del servidor es procesado por un servidor de aplicaciones, que genera contenido y formateo HTML en forma dinámica, para entregar al servidor Web, que lo envía de vuelta al browser.

- **Paginas Web**

Las páginas se agrupan en sitios. Los sitios son páginas asociadas, creadas por alguna persona o institución. Consisten en una colección de páginas relacionadas junto a sus archivos dependientes.

Gran parte del poder de la Web se basa en la capacidad de los documentos html de linkarse entre sí y a través de un click sobre un vínculo (también llamado hotspot) invocar la carga de otro documento. Esta posibilidad abre la puerta a navegar, en la misma sesión documentos interconectados a través de todo el mundo y con la consistencia derivada de una interfaz coherente y transparente.

- **Los Browsers**

Los browsers son aplicaciones de escritorio, también llamados clientes que se utilizan para buscar, solicitar y procesar documentos a través de la Web. Los browsers analizan el código HTML contenido en las páginas y lo interpretan en la pantalla como texto enriquecido junto con imágenes, estilos, etc.

Compatibilidad InterBrowser: la forma, cantidad y variedad de código interpretado varía de un browser a otro. Producto de la pugna comercial, los fabricantes a menudo se desvían de los estándares para introducir mayor valor agregado a sus productos. Esto redundará en la aparición de códigos fuera de estándar, que complican enormemente la tarea de integración del desarrollador. Esto se hace particularmente notorio con el manejo de capas y CSS.

### **2.1.2 Intranet**

Uno de los mayores problemas de la gestión de la información interna de las empresas es la variedad de plataformas y sistemas informáticos existentes en cualquier organización y los problemas para compartir información entre ellos. Una de las grandes ventajas de Internet, que explica su éxito internacional es que da

cabida a todo tipo de equipos, (mac, pc, unix, vax, etc...) fabricantes, redes, tecnologías y medios físicos de transmisión. Con estas premisas, una idea muy interesante es utilizar las tecnologías de Internet dentro de una organización. En ello se basan las llamadas Intranet, es decir, se aprovechan de las herramientas de Internet para su utilización interna dentro de las redes corporativas de la empresa.

Al igual que en Internet, la pieza clave de la Intranet es el World Wide Web, pero de forma que la información de la organización esté accesible sólo a los miembros que la componen, quienes, en consecuencia disponen de navegadores WWW para acceder a los datos internos de la misma.

En las Intranet también se utiliza correo electrónico, aunque este es interno, es decir, sin necesidad de tener acceso a Internet.

Igualmente se utilizan el resto de herramientas de Internet: listas de discusión, boletines de noticias, transferencia de archivos, acceso remoto, charlas interactivas, videoconferencia, etc.

### ➤ **Ventajas**

Los factores que influyen poderosamente en el establecimiento de una Intranet pueden resumirse como sigue:

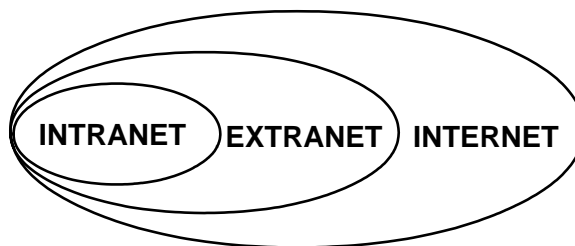
- **Costo accesible:** tanto de su puesta en marcha como de uso. Es una forma muy eficiente y económica de distribuir la información interna, sustituyendo los medios clásicos. Reduce los costos de distribución de información interna, sustituyendo los medios clásicos.
- **Fácil adaptación:** y configuración a la infraestructura tecnológica de la organización, así como gestión y manipulación. Disponible en todas las plataformas informáticas.

- **Adaptación a las necesidades de diferentes niveles:** empresa, departamento, área de negocio, etc. Centraliza el acceso a la información actualizada de la organización, al mismo tiempo que puede servir para organizar y acceder a información de la competencia dispuesta en Internet.
- **Sencilla integración de multimedia.**
- **Posibilidad de integración con las bases de datos internas de la organización.**
- **Rápida formación:** del personal.
- **Acceso a la Internet:** tanto al exterior, como al interior, por parte de usuarios registrados con control de acceso.
- **Utilización de estándares públicos y abiertos:** independientes de empresas externas, como puede ser TCP/IP o HTML.

### 2.1.3 Extranet

La Extranet es una intranet extendida a través de Internet. Consiste en permitir que personas ajenas a una organización, puedan acceder a parte de la Intranet de la misma. Naturalmente, no tienen acceso a todos los directorios o documentos sino sólo a partes concretas.

Figura 1. Representación de Intranet, Extranet e Internet.



## 2.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS APLICACIONES WEB

Un programador tal vez se haya preguntado alguna vez por qué no es posible colocar su ejecutable en el servidor y que los clientes vean las ventanas del programa desde sus computadores conectados a Internet. La respuesta es que la comunicación entre computadores no se produce de forma mágica, sino que debe estar basada sobre determinados protocolos. HTTP es el protocolo de la Web, y por tanto la salida de un ejecutable no deben ser ventanas tipo Windows sino código HTML. Quizás se pregunte por qué usar el HTTP en lugar de un protocolo que permita enviar ventanas completas tipo Windows. La respuesta es que los procesos que requieren transmisión por la red son órdenes de magnitud más lentos que los que se producen en el interior de un computador. Es decir, hay que programar de forma que se minimice el tránsito de datos por la red.

La programación para las redes TCP/IP se conoce con el nombre de programación cliente-servidor<sup>2</sup>.

Sin embargo con la aparición de la World Wide Web (WWW) se abre una nueva posibilidad: las aplicaciones para la Web. Se trata de una especialización y concreción de las aplicaciones cliente-servidor, donde tanto el cliente (el navegador)

---

<sup>2</sup> Más información véase numeral 2.7.1, Pág. 49.

como el servidor (el servidor web), y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador.

La parte de cliente de las aplicaciones Web está formada por el código HTML que forma la página Web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes de scripting de los navegadores (JavaScript) o mediante pequeños programas (applets) en Java. La parte de servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor Web, y cuya salida se envía al navegador del cliente. Tradicionalmente a este programa o script que es ejecutado por el servidor web se le denomina CGI (Common Gateway Interface).

Con la entrada en 1995 de Microsoft en el mundo Internet y la salida al mercado de su servidor Web (Internet Information Server) se abrió un nuevo campo para las aplicaciones Web: ISAPI (Internet Server Application Program Interface), es decir, un conjunto de funciones que el servidor Web pone a disposición de los desarrolladores de bibliotecas. Con ISAPI los desarrolladores pueden crear DLL (bibliotecas de funciones) con funciones que son invocadas para determinados archivos. Los filtros ISAPI permiten al desarrollador escribir código que se ejecuta por el servidor Web cuando el cliente solicita un archivo con una determinada extensión.

### **2.3 PLATAFORMA DE DESARROLLO LINUX**

El sistema operativo Linux se inició como el proyecto universitario de un individuo, Linus Torvalds. En el principio surgió como una idea para desarrollar un sistema operativo, que basado en MINIX, mejorara a éste (MINIX fue un sistema operativo desarrollado por Andrew Tanenbaum con el objetivo de formar a sus alumnos en los detalles de su construcción. Es una versión reducida de UNIX).

Actualmente es el fruto del trabajo de miles de voluntarios de todo el mundo, que han contribuido a mejorar y añadir nuevas características al sistema.

Paralelamente a este proyecto se originó un movimiento enfocado a crear un sistema operativo «libre» (sin restricciones de uso y licencias), es el proyecto GNU, bajo el cual se desarrollan miles de aplicaciones y utilidades. El sistema Linux fue incluido en dicho proyecto y por tanto, actualmente se habla del sistema «GNU/Linux» cuando se refieren al sistema completo (sistema y aplicaciones que lo acompañan).

La colaboración de un número cada vez mayor de programadores, aficionados y expertos en UNIX, fue fundamental para llevar a cabo el rápido desarrollo que ha experimentado. Y desde todo el mundo han surgido los aportes que constantemente han ido y van mejorando y ampliando las prestaciones de su kernel (núcleo).

Linus Torvalds terminó la que llamó versión 1.0 en el primer tercio de 1992. Hasta entonces había desarrollado varias versiones iniciales a las que fue aportando la funcionalidad básica.

En la actualidad Linux se conoce como un clon de UNIX que varios millones de personas utilizan en todo el mundo, movimiento al que cada vez, mayor número de grandes compañías se están uniendo, aportando soluciones tanto comerciales como bajo licencia GPL (Sun Microsystems, IBM, etc.).

### **2.3.1 Conceptos generales de software libre**

El término «free software» (en inglés free = libre) se malinterpreta a veces; no tiene nada que ver con el precio.

El tema es la libertad. Aquí, por tanto, está la definición de software libre. Un programa es software libre, para un usuario en particular, si tiene la libertad para:

- Ejecutar el programa, con cualquier propósito .
- Modificar el programa para adaptarlo a sus necesidades. (Para que esta libertad sea efectiva en la práctica, el usuario debe tener acceso al código

fuente, porque modificar un programa sin disponer del código fuente es sumamente difícil).

- Redistribuir copias, tanto gratis como por un canon.
- Distribuir versiones modificadas del programa, de tal manera que la comunidad pueda beneficiarse con sus mejoras.

Como free (libre) se refiere a libertad y no a precio, no existe contradicción entre la venta de copias y el software libre. De hecho, la libertad para vender copias es crucial: las colecciones de software libre que se venden en CD-ROM son importantes para la comunidad, y la venta de las mismas es una manera importante de obtener fondos para el desarrollo de este tipo de software. Por tanto, si la gente no puede incluir un programa en dichas colecciones, dicho programa no es libre.

### **2.3.2 Características actuales de Linux**

Linux es un Sistema Operativo multiusuario y multitarea. Tiene las mismas características que UNÍX, pero también aporta elementos propios.

Soporta el modo protegido de los procesadores de intel 80x86. Pero también las prestaciones más avanzadas de todos los procesadores que soporta su núcleo: PowerPC, SPARC, MIPS, sistemas IBM 390, PDA's, etc. Además soporta la paginación de memoria a disco duro. Esto supone ampliar los límites de la memoria RAM del sistema, utilizando un espacio reservado en el disco duro para alojar páginas de memoria no usadas en un cierto tiempo o que ya no caben en la memoria principal. Esto es lo que se conoce como área de intercambio o partición swap.

Linux es compatible a nivel de código fuente con el estándar POSIX de UNIX, IEEE POSIX 1. Además, también se ajusta al estándar en el que se basan UNIX System V y BSD. Esta compatibilidad permite que programas desarrollados para una versión de UNIX que soporte ese mismo estándar, se compilen en Linux y se puedan ejecutar sin modificaciones. A nivel binario también es compatible con el

estándar POSIX, en lo que se refiere a la gestión de procesos. Esta característica está presente, por ejemplo, en el shell bash y csh, en la internacionalización, los pseudo terminales y la gestión de consolas virtuales.

### **2.3.3 Sistemas de Ficheros (filesystems)**

En cuanto a la gestión de sistemas de ficheros (filesystems), Linux maneja diversos formatos de estos, como XENIX, diversos Unix, MS-DOS, Windows, CD-ROM (ISO-9660), HFS, etc. Pero también tiene su sistema propio, llamado ext2 y ext3, que aporta numerosas prestaciones en cuanto a seguridad y capacidad de recuperación de los datos.

### **2.3.4 Gestión del entorno de red local**

En cuanto a servicios de red, Linux incluye un completo soporte TCP/IP para la mayor parte de tarjetas de red actuales. Así mismo incluye soporte SLIP/PPP para el acceso a redes IP mediante puertos serie, tanto RS232, como ISDN, etc. También incluye soporte PLIP, para comunicación a través de puertos paralelos.

También están completamente soportados servicios NFS, FTP, TELNET, NNTP, SMTP, POP, IMAP, NIS y LDAP, así como servidores HTTP y HTTPS mediante SSL.

### **2.3.5 Software**

Los programas hacen, en su mayoría, uso de librerías compartidas. Esto es debido a que muchos programas utilizan funciones comunes entre si. Estas funciones se almacenan en aquellas librerías y, de esta forma, el tamaño final de los archivos del programa principal puede ser reducido considerablemente.

Acerca de programas y utilidades del sistema, la inmensa mayoría de los que corren en Unix se han portado a Linux.

Editores como vi y Emacs funcionan en Linux. Estos son los editores de texto tradicionales de Unix. Pero no aportan características como la previsualización del diseño del documento (WYSIWYG, o lo que es lo mismo, What You See Is What You Get).

Están apareciendo numerosos editores que aportan características WYSIWYG. Son programas, unos bajo licencia GPL y otros comerciales. Entre los que están distribuidos bajo licencia de uso libre, se encuentran la suite KOffice, StarOffice (que pertenece a Sun Microsystems), AbiWord, etc.

### **2.3.6 Intérpretes de comando (shell)**

En cuanto a los intérpretes de comandos de Unix (shell), todos se han portado a Linux. Un intérprete de comandos es la interfaz de comunicación entre el usuario y el Sistema Operativo.

Existen numerosos shell: csh (C Shell), sh (Bourne Shell), pero quizás el más extendido entre los usuarios e implementaciones de Linux es el bash (Bourne Again Shell).

La principal diferencia entre los shell radica en las funciones que aportan, instrucciones y funcionalidad en general. Y esta es la razón dominante que determinará que intérprete de comandos utilizar.

Si se compara este concepto en Linux con el Sistema Operativo MS-DOS, el intérprete de comandos sería, en este caso, command.com.

En MS-DOS command.com aporta una serie de funciones internas (por ejemplo, dir) y funciones o programas externos que se ejecutan a través del intérprete.

Aquí es igual. Tanto csh, ksh, sh, bash o cualquiera de los intérpretes tienen esa misma función:

- Aportan funciones / órdenes internas.
- Son la capa que sobre el Sistema Operativo permite la invocación del resto de órdenes del sistema y de programas externos.

Además los intérpretes de Linux tienen capacidades que permiten escribir secuencias de programación (shell scripts) que simplifican la automatización de muchas tareas sin necesidad de escribir un programa específico.

### **2.3.7 Entorno Gráfico (X-Windows)**

El entorno gráfico le aporta a Linux vistosidad, por un lado, pero facilidad de manejo, por otro. Al igual que los entornos gráficos de otros sistemas (MS Windows, Apple Mac Sistema Operativo) X-Windows ofrece un entorno multiventana. A diferencia de aquellos, X-Windows supone el núcleo sobre el cual se pueden ejecutar distintos gestores de ventanas. Existen varios de estos gestores de ventanas, desde los conocidos Motif y Open Look originarios de Unix, hasta los más habituales en la actualidad, Gnome y KDE.

## 2.4 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB

### 2.4.1 .NET

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con los objetivos de: mejorar sus sistemas operativos y mejorar su modelo de componentes COM+.

Obtener un entorno específicamente diseñado para el desarrollo y ejecución del software en forma de servicios que puedan ser tanto publicados como accedidos a través de Internet de forma independiente del lenguaje de programación, modelo de objetos, sistema operativo y hardware utilizados tanto para desarrollarlos como para publicarlos.

Éste entorno es lo que se denomina la plataforma .NET, y los servicios antes mencionados son a los que se denomina servicios Web. Para el desarrollo y ejecución de aplicaciones en este nuevo entorno tecnológico Microsoft proporciona el conjunto de herramientas conocido .NET Framework SDK que incluye compiladores de lenguajes como C#, Visual Basic.NET, Managed C++ y JScript.NET específicamente diseñados para crear aplicaciones para él.

El corazón de la plataforma.NET es el CLR (Common Language Runtime), que es una aplicación similar a un máquina virtual que se encarga de gestionar la ejecución de las aplicaciones escritas para ella. A estas aplicaciones les ofrece numerosos servicios que facilita su desarrollo y mantenimiento y favorecen su fiabilidad y seguridad. Entre ellos los principales son:

- Modelo de programación consistente y sencillo, completamente orientado a objetos.
- Eliminación del temido problema de compatibilidad entre DLLs conocido como "infierno de las DLLs".
- Ejecución multiplataforma.

- Ejecución multilinguaje, hasta el punto de que es posible hacer cosas como capturar en un programa escrito en C# una excepción escrita en Visual Basic.NET que a su vez hereda de un tipo de excepción escrita en Cobol.NET. Aunque más arriba se ha dicho que en el .NET Framework sólo se ofrecen compiladores de C#, MC++, VB.NET y JScript.NET, lo cierto es que aparte Microsoft y terceros han desarrollado versiones adaptadas a .NET de muchísimos otros lenguajes como APL, CAML, Cobol, Eiffel, Fortran, Haskell, Java, Mercury, ML, Mondrian, Oberon, Oz, Pascal, Perl, Python, RPG, Scheme o Smalltalk.
- Recolección de basura.
- Aislante de memoria entre procesos y comprobaciones automáticas de seguridad de tipos en las conversiones.
- Soporte multihilo.
- Gestión del acceso a objetos remotos que permite el desarrollo de aplicaciones distribuidas de manera transparente a la ubicación real de cada uno de los objetos utilizados en las mismas.
- Seguridad avanzada, hasta el punto de que es posible limitar los permisos de ejecución del código en función de su procedencia (Internet, red local, CD-ROM, etc.), el usuario que lo ejecuta o la empresa que lo creó.
- Interoperabilidad con código preexistente, de manera que es posible utilizar con facilidad cualquier librería de funciones u objetos COM y COM+ creados con anterioridad a la aparición de la plataforma .NET.
- Adecuación automática de la eficiencia de las aplicaciones a las características concretas de cada máquina donde se vaya a ejecutar.

#### **2.4.2 ASP**

ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (Javascript).

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se

ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la ASP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

El tipo de servidores que emplean este lenguaje son, evidentemente, todos aquellos que funcionan con sistema Windows instalando un servidor web ya sea Internet Information Server o bien Personal Web Server. Incluso en sistemas Linux se pueden utilizar las ASP instalando un componente denominado Chilisoft.

Con las paginas ASP se pueden realizar muchos tipos de aplicaciones distintas. Permite el acceso a bases de datos, al sistema de archivos del servidor y en general a todos los recursos que tenga el propio servidor. También se tiene la posibilidad de comprar componentes ActiveX fabricados por distintas empresas de desarrollo de software que sirven para realizar múltiples usos, como el envío de correo, generar gráficas dinámicamente, etc.

### **2.4.3 JSP**

La tecnología JSP provee una forma de crear páginas Web que presentan contenidos generados dinámicamente. La tecnología JSP fue diseñada para facilitar y agilizar la construcción de aplicaciones basadas en el Web que funcionen sobre una gran variedad de servidores Web, servidores de aplicaciones, navegadores y herramientas de desarrollo.

La tecnología JSP permite hacer llamados a componentes reusables del lado del servidor, tales como JavaBeans y generar automáticamente objetos desde un archivo HTML. Esta característica permite separar claramente la generación de contenido dinámico de su presentación. Utilizando la tecnología JSP, no sólo se hará más sencilla la creación de páginas Web dinámicas, sino que en la mayoría de los casos, la respuesta a las peticiones del cliente será más rápida debido a que los

archivos JSP son procesados en el servidor, de manera que la página Web puede ser compilada y almacenada en la memoria del cliente para acelerar el acceso. Además, debido a que el cliente recibe únicamente HTML plano, las limitaciones de la máquina del cliente no son un problema.

Por otro lado, la tecnología JSP utiliza el lenguaje de programación JAVA y su lenguaje de script, de manera que los scripts del lado del servidor utilizan las capacidades ofrecidas por este lenguaje de programación. La tecnología JSP fue desarrollada para simplificar el proceso de creación de páginas Web dinámicas, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

**Escribir una vez, correr en cualquier sitio:** la tecnología JSP es completamente independiente de la plataforma, tanto en las páginas Web dinámicas como en los componentes internos del servidor. Las páginas Web dinámicas se pueden codificar en cualquier plataforma, correr en cualquier servidor Web y ser accedidas desde cualquier navegador Web. De la misma manera, los componentes del servidor, como JavaBeans o Java Servlets, se pueden construir y correr en cualquier plataforma.

**Generar componentes Enfáticos:** JSP enfatiza el uso de componentes reutilizables e independientes de plataforma escritos en JAVA. Esto ahorra tiempo de desarrollo al mismo tiempo que ofrece la flexibilidad y beneficios de los JavaBeans y Java Servlets.

**Ser la puerta de entrada de la plataforma JAVA para la empresa:** JSP forma parte integral de la plataforma Java para la empresa. Esta permite crear aplicaciones del lado del servidor tanto para toda la empresa como para los mandos medios, de manera que al actualizar la aplicación, se puedan actualizar los componentes y las páginas Web dinámicas que residen en el servidor y todos los usuarios serán actualizados simultáneamente.

**Hacer la construcción de sitios Web Dinámicos sencilla:** JSP son archivos escritos en HTML, combinando el HTML estándar con etiquetas HTML para JSP y

Java como lenguaje de script. Un archivo JSP tiene la extensión .jsp y hace llamadas a componentes reusables que residen en el servidor.

#### **2.4.4 PERL**

Es un lenguaje de programación muy utilizado para construir aplicaciones CGI para el web. Perl es un acrónimo de Practical Extracting and Reporting Language, que viene a indicar que se trata de un lenguaje de programación muy práctico para extraer información de archivos de texto y generar informes a partir del contenido de los archivos.

Es un lenguaje de uso libre, eso quiere decir que es gratuito. Antes estaba muy asociado a la plataforma Unix, pero en la actualidad está disponible en otros sistemas operativos como Windows.

Perl es un lenguaje de programación interpretado, al igual que muchos otros lenguajes de Internet como Javascript o ASP. Esto quiere decir que el código de los scripts en Perl no se compila sino que cada vez que se quiere ejecutar se lee el código y se pone en marcha interpretando lo que hay escrito. Además es extensible a partir de otros lenguajes, ya que desde Perl se podrán hacer llamadas a subprogramas escritos en otros lenguajes. También desde otros lenguajes se podrá ejecutar código Perl.

Perl está inspirado a partir de lenguajes como C, sh, awk y sed (algunos provenientes de los sistemas Unix), pero está enfocado a ser más práctico y fácil que estos últimos. Es por ello que un programador que haya trabajado con el lenguaje C y los otros, tendrá menos problemas en entenderlo y utilizarlo rápidamente. Una diferencia fundamental de Perl con respecto a los otros lenguajes es que no limita el tamaño de los datos con los que trabaja, el límite lo pone la memoria que en ese momento se encuentre disponible.

Si se quiere trabajar con Perl será necesario tener instalado el interprete del lenguaje. A partir de ese momento se pueden ejecutar CGIs en los servidores web.

El proceso para conseguirlo puede variar de unos servidores a otros, pero se suelen colocar en un directorio especial del servidor llamado cgi-bin donde se han colocado los correspondientes permisos CGI. Además, los archivos con el código también deberán tener permiso de ejecución.

#### **2.4.5 PHP**

##### **➤ Historia**

PHP es un lenguaje creado por una gran comunidad de personas. El sistema fue desarrollado originalmente en el año 1994 por Rasmus Lerdorf como un CGI escrito en C que permitía la interpretación de un número limitado de comandos. El sistema fue denominado Personal Home Page Tools y adquirió relativo éxito gracias a que otras personas pidieron a Rasmus que les permitiese utilizar sus programas en sus propias páginas. Dada la aceptación del primer PHP y de manera adicional, su creador diseñó un sistema para procesar formularios al que le atribuyó el nombre de FI (Form Interpreter) y el conjunto de estas dos herramientas, sería la primera versión compacta del lenguaje: PHP/FI.

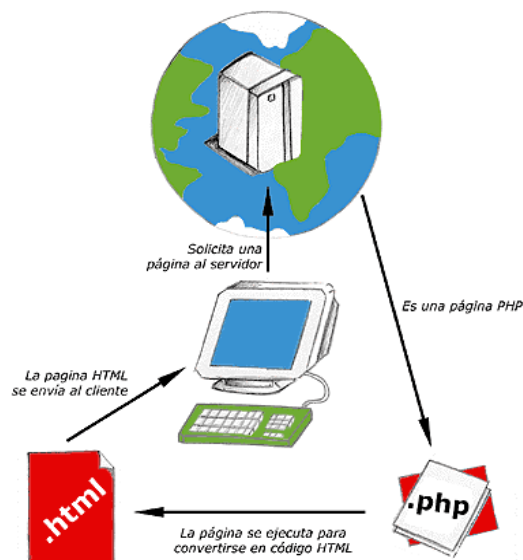
La siguiente gran contribución al lenguaje se realizó a mediados de 1997 cuando se volvió a programar el analizador sintáctico, se incluyeron nuevas funcionalidades como el soporte a nuevos protocolos de Internet y el soporte a la gran mayoría de las bases de datos comerciales. Todas estas mejoras sentaron las bases de PHP versión 3. Actualmente PHP se encuentra en su versión 5, que utiliza el motor Zend, desarrollado con mayor meditación para cubrir las necesidades actuales y solucionar algunos inconvenientes de la anterior versión. Algunas mejoras de esta nueva versión son su rapidez, gracias a que primero se compila y luego se ejecuta, mientras que antes se ejecutaba mientras se interpretaba el código; su mayor independencia del servidor web, creando versiones de PHP nativas para más plataformas; y un API más elaborado y con más funciones.

## ➤ Que es PHP?

PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la página PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

Figura 2. Conversión de una página PHP a HTML del servidor al cliente.



Una vez que ya se conoce el concepto de lenguaje de programación de scripts del lado del servidor podemos hablar de PHP. PHP se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar, al igual que ocurre con el popular ASP de

Microsoft, pero con algunas ventajas como su gratuidad, independencia de plataforma, rapidez y seguridad. Es independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor web. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro prácticamente sin ningún trabajo.

PHP, en el caso de estar montado sobre un servidor Linux u Unix, es más rápido que ASP, dado que se ejecuta en un único espacio de memoria y esto evita las comunicaciones entre componentes COM que se realizan entre todas las tecnologías implicadas en una página ASP.

Por último en cuanto a la seguridad, es importante el hecho de que en muchas ocasiones PHP se encuentra instalado sobre servidores Unix o Linux, que son conocidos como más veloces y seguros que el sistema operativo donde se ejecutan las ASP, Windows. Además, PHP permite configurar el servidor de modo que se permitan o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje más o menos seguro dependiendo de las necesidades de cada cual.

Este lenguaje de programación está preparado para realizar muchos tipos de aplicaciones web gracias a la extensa librería de funciones con la que está dotado. La librería de funciones cubre desde cálculos matemáticos complejos hasta tratamiento de conexiones de red.

Algunas de las capacidades más importantes de PHP son: compatibilidad con las bases de datos más comunes, como Postgresql, MySQL, mSQL, Oracle, Informix, ODBC, entre otras. Incluye funciones para el envío de correo electrónico, upload de archivos, crear dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF, incluso animadas y una lista interminable de utilidades adicionales.

## ➤ **Ventajas de PHP**

PHP ofrece muchas ventajas frente a lenguajes de sus mismas características como ASP, JSP, CGI, etc. Una de sus principales características es su portabilidad, ya que no importa la plataforma sobre la que se ejecute y además soporta la mayoría de servidores Web (Apache para Linux, IIS para Windows, etc.). Es un lenguaje Open Source, es decir, que no es propiedad de nadie, por tanto no hay que pagar para su utilización y todo el mundo interesado puede participar en su desarrollo. Permitiendo así la utilización de librerías avanzadas sin tener que afrontar un costo adicional. Gracias a estas librerías se puede conectar a servidores POP y SMTP, soporte para protocolos como LDAP, IMAP ó SNMP entre otros, funciones de compresión y encriptación. Además existe multitud de documentación acerca del uso del lenguaje con lo cual es muy fácil su aprendizaje.

Gracias a PHP se puede dar forma a la información almacenada en las bases de datos para presentarla de una forma coherente y comprensible para los usuarios. El funcionamiento de los servidores es muy simple. Los servidores tienen almacenadas las páginas escritas con PHP y/o HTML. Cuando el usuario realiza una petición al servidor para visualizar una página ocurren diferentes pasos antes de que el usuario la vea en su browser, los pasos son los siguientes: El usuario realiza una petición al servidor para visualizar una página a continuación el servidor analiza la petición y ejecuta la página con código PHP solicitada, entonces, el servidor procesa los resultados obtenidos en el paso anterior construyendo una página en formato HTML, que será enviada al usuario que ha realizado la petición y finalmente el usuario recibe el código HTML que será visualizado por su browser. Hay que tener en cuenta el uso de otros lenguajes de script como pueden ser Javascript o VBscript.

El resultado de la ejecución de una página escrita en PHP suele tener como resultado una página HTML, aunque PHP es capaz de generar imágenes, archivos PDF y XML.

## 2.4.6 Otras tecnologías utilizadas en el desarrollo de un sitio web

### ➤ HTML

HTML es el lenguaje con el que se definen las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir la forma como se presenta el texto y otros elementos de la página.

HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos. No se pensó que la web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que, HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro.

HTML es un lenguaje de programación muy fácil de aprender, lo que permite que cualquier persona, aunque no haya programado en la vida pueda enfrentarse a la tarea de crear una página web.

Este lenguaje se escribe en un documento de texto, por eso se necesita de un editor de textos para escribir una página web. Así pues, el archivo donde está contenido el código HTML es un archivo de texto, con una peculiaridad, que tiene extensión .html o .htm.

El lenguaje consta de etiquetas que tienen la forma <B> o <P>. Cada etiqueta significa una cosa, por ejemplo <B> significa que se escriba en negrita (bold) o <P> significa un párrafo, <A> es un enlace, etc. Casi todas las etiquetas tienen su correspondiente etiqueta de cierre, que indica que a partir de ese punto no debe de afectar la etiqueta. Por ejemplo </B> se utiliza para indicar que se deje de escribir en negrita. Así que HTML no es más que una serie de etiquetas que se utilizan para definir la forma o estilo que se quiere aplicar a algún documento.

## ➤ DHTML

DHTML es lo que hace posible crear una páginas web que salven todas las limitaciones que presenta HTML. DHTML es muy amplio y engloba muchas técnicas que se pueden realizar con multitud de lenguajes de programación y programas distintos.

DHTML se puede clasificar en dos partes según el lado donde se ejecuta su código: del lado del cliente y del lado del servidor.

- **DHTML de cliente**

Por un lado se tiene DHTML que se desarrolla en el ámbito de una página web, cuando la página se está viendo en la pantalla de los usuarios, es decir, en los navegadores. En estos casos, para realizar cualquier tipo de efecto o interactividad en la página se tiene como recurso al navegador, por eso se llama de cliente.

La programación en el cliente sirve para muchas cosas, ejemplos de ello son efectos diversos en las páginas, sonidos, videos, menús interactivos, control y respuesta a las acciones de un usuario en la página, control sobre los formularios, etc. Para hacer muchas de estas cosas se pueden utilizar diversos lenguajes de programación como Javascript y VBScript, o incluso se pueden incluir programas como Flash.

Estos lenguajes no permiten el desarrollo de cualquier proyecto en Internet, ya que al ser ejecutados en el navegador del cliente, no tienen acceso a todos los recursos del sistema del usuario, para evitar agujeros de seguridad, ni a los recursos del servidor donde están alojadas las páginas. Esta limitación, añadida a la dependencia del navegador, los hacen insuficientes para desarrollos avanzados, siendo más bien un complemento de programación que el núcleo de verdaderas aplicaciones en el web.

- **DHTML de servidor**

Por otro lado, existen una serie de lenguajes que se basan en el servidor para ejecutar sus scripts, al igual que la programación del cliente se basa en el navegador. Cuando una página es solicitada por parte de un cliente, el servidor ejecuta los scripts y genera una página resultado, que envía al cliente. La página resultado contiene únicamente código HTML, por lo que puede ser interpretada por cualquier navegador sin lugar a errores, independientemente de su versión.

Esta independencia del navegador ya es una ventaja significativa con respecto a la programación en el cliente, pero lo es aun más que se cuenta con todos los recursos del servidor donde están alojadas las páginas. Estos recursos, como podrían ser gestores de bases de datos, servidores de correo o el propio sistema de archivos del servidor, son los que van ha permitir construir todo tipo de aplicaciones.

Como ventajas adicionales se puede destacar que el código de las páginas con los scripts nunca llega al cliente, recordamos que al navegador sólo le llega HTML, y esto implica que los visitantes nunca van a poder acceder al corazón de las aplicaciones desarrolladas, es decir, a los scripts del lado del servidor.

➤ **JAVASCRIPT**

Javascript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

Con Javascript se pueden crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de

interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.

Javascript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en Javascript se tienen dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, javascript permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se pueden crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo.

Javascript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, Javascript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente.

Con Javascript, el programador se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página cuando la está visualizando el cliente.

## 2.5 BASE DE DATOS

Una Base de Datos es “una colección de datos organizada para dar servicio eficientemente a muchas aplicaciones al centralizar los datos y minimizar aquellos que son redundantes”<sup>3</sup>.

La información se puede clasificar en datos “persistentes” y datos “transitorios”. Los primeros se refieren a los datos que se encuentran en las bases de datos. Los otros, como su nombre lo indica, son transitorios, efímeros. A estos corresponden los datos de entrada y salida.

Los datos almacenados en una base de datos se pueden clasificar de acuerdo a su nivel de agregación así: Campos, registros, tablas y bases de datos.

Un campo es la mínima cantidad de datos que se puede obtener y representa un valor o característica como, dirección, cédula, estatura. Cuando varios campos se refieren a un ente común obtenemos un registro. Si reunimos los registros se obtienen las tablas. Además de las tablas también se pueden definir otras tablas relacionadas con ella. El conjunto de las tablas o entidades se denominan bases de datos.

Se pueden encontrar distintas formas de organizar la información y representar las relaciones entre los datos en una base de datos. Existen tres modelos lógicos principales de bases de datos, como son: modelo jerárquico de datos, modelo de datos en red y modelo relacional de datos.

### ➤ **Modelo Jerárquico de Datos**

Este modelo presenta una estructura en forma de árbol. Esto es, cada registro se subdivide en segmentos que se interconectan en relaciones padre-hijo de uno a muchos. En este modelo las entidades están subordinadas sólo a una entidad

---

<sup>3</sup> LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. Administración de los Sistemas de Información, Organización y Tecnología. 3 Ed. México: Prentice Hall, 1996. p.271.

superior. Una desventaja que presenta ante los otros tipos de modelos es la redundancia que presenta y su respuesta más lenta a solicitudes de información. Este modelo es adecuado para sistemas que requieran mucha eficiencia al presentar niveles de procesamiento altos.

➤ **Modelo de Datos en Red**

Este modelo es una variación del modelo jerárquico, siendo su principal diferencia la descripción de los datos en relaciones muchos a muchos. Además reduce las redundancias y en ciertas ocasiones responde más rápido a las solicitudes de información. Una desventaja de este modelo radica en que su mantenimiento y operación se hacen más costosos. De otro lado, así como el modelo jerárquico, el modelo de red hace que los sistemas requieran de una programación intensiva, que consume demasiado tiempo, difícil de instalar y más difícil de corregir al presentarse errores en el diseño.

➤ **Modelo Relacional de Datos**

Este modelo representa todos los datos en la base de datos como tablas bidimensionales donde todas las entidades, aunque en realidad sean interrelaciones, se representan de la misma manera, es decir, mediante tablas. Una de las grandes ventajas del modelo relacional se centra en la posibilidad de relacionar datos de cualquier tabla con datos de otra tabla, esto siempre y cuando ambas tablas compartan elementos comunes de datos. Así, a diferencia de los modelos anteriores, presenta alta flexibilidad, baja complejidad en cuanto a la programación y sencillez en el diseño y mantenimiento. A pesar de esto presenta una relativa desventaja en cuanto a la eficiencia en el procesamiento.

### **2.5.1 MySQL**

MySQL es muy rápido, seguro y fácil de usar. MySQL también ha desarrollado un conjunto de características muy prácticas, en estrecha cooperación con otros usuarios.

MySQL fue desarrollado para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente en ambientes de producción con altas demandas, por varios años. Aunque está bajo un desarrollo constante, MySQL siempre ofrece conjunto de funciones muy poderoso y eficiente. La conectividad, velocidad y seguridad hace de MySQL una suite poderosa para acceder a bases de datos en Internet.

#### **➤ Características Técnicas de MySQL**

MySQL es un sistema Cliente/Servidor que consta de un servidor SQL multi-hilo que soporta diferentes backends, variados programas cliente y de librerías, administrador de herramientas y un programa de interfaz.

Los valores centrales de MySQL son :

- Disponible y Accesible.
- Fácil de usar.
- Se está perfeccionando continuamente mientras permanece rápida y segura.
- Divertida para usar y perfeccionar.
- Libre de molestias.

#### **➤ Características principales de MySQL**

A continuación se describen algunas de las características más importantes de MySQL:

- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para portabilidad.

- Clientes C, C++, Eiffel, PHP, Python, JAVA, Perl, TCL.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexible y segura.
- Todas la palabras de paso viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad Isamchk para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859\_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- Todos los comandos tienen -help o -? para las ayudas.
- Soporta diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, punto flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- ODBC para Windows 95 (con fuentes), se puede utilizar ACCESS para conectar con el servidor.
- Muy rápida usando joins, optimizada para un barrido multi-joins.
- Todas las funciones y operadores soportan en el SELECT y WHERE como partes de consultas.
- Todas las cláusulas SQL soportan GROUP BY y ORDER BY.

### **2.5.2 POSTGRESQL**

Los sistemas manejadores de bases de datos relacionales (DBMS) tradicionales soportan un modelo de datos que consta de una colección de relaciones que contienen atributos de un tipo específico. En los sistemas comerciales actuales, los posibles tipos de datos incluyen números de punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, dinero y fechas. Es comúnmente conocido que este modelo no es adecuado para futuras aplicaciones de procesamiento de datos. El modelo relacional ha reemplazado exitosamente modelos anteriores en parte por su

"simplicidad de crecimiento". Sin embargo, esta simplicidad, con frecuencia hace la implementación de ciertas aplicaciones muy difícil. Postgresql ofrece cierto poder adicional incorporando los siguientes cuatro conceptos básicos de manera que los usuarios puedan fácilmente extender el sistema:

- Clases
- Herencia
- Tipos
- Funciones

Además, otras características que ofrecen poder oficial y flexibilidad:

- Constraints
- Triggers
- Rules
- Transaccion integrity

Estas características ubican a Postgresql en la categoría de bases de datos conocida como objeto-relacionales. Cabe anotar, la diferencia con las llamadas orientadas a objetos, las cuales en general no están diseñadas específicamente para soportar los lenguajes tradicionales de bases de datos relacionales. De manera que, aunque Postgresql tiene algunas características orientadas a objetos, se ubica claramente en el mundo de las bases de datos relacionales.

#### ➤ **Conceptos de arquitectura**

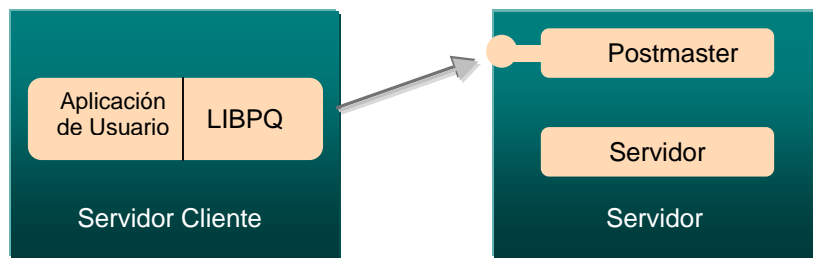
Postgresql utiliza un simple modelo cliente/servidor de "procesos por usuario". Una sesión Postgresql consiste de los siguientes procesos (programas) en conjunto con UNIX:

- Un proceso demonio supervisor (postmaster).
- Aplicación de presentación del usuario (por ejemplo el programa psql).

- El(los) servidor(es) de bases de datos (el proceso postgres en si).

Un solo postmaster maneja una colección dada de bases de datos en un solo servidor. Tal colección de bases de datos es llamada una instalación o site. Las aplicaciones de usuario final que desean acceder una base de datos data en una instalación, hacen llamadas a la librería. La librería envía la petición del usuario a través de la red al postmaster, el cual en turnos inicia un nuevo proceso de servidor y conecta los procesos al nuevo servidor. De aquí en adelante, el proceso frontal y el servidor se comunican sin la intervención del postmaster. Sin embargo, el postmaster está activo todo el tiempo, esperando solicitudes a medida que los procesos frontales y de servidor nacen y mueren.

Figura 3. Arquitectura de postgresql.



La librería libpq permite a un proceso frontal hacer múltiples conexiones a procesos de servidor. Sin embargo, la aplicación frontal continua siendo un proceso de un solo hilo. Las conexiones de múltiples hilos frontal/servidor no son soportadas por libpq. Una implicación de esta arquitectura es que el postmaster y el servidor siempre corren en la misma máquina (servidor de base de datos), mientras que la aplicación frontal puede correr en cualquier sitio.

La librería libpq es la aplicación en C de interfaz para PostgreSQL. libpq es un conjunto de rutinas de librerías que permiten a los programas clientes para pasar consultas al servidor de PostgreSQL y para recibir el resultado de las consultas. libpq

es también la máquina interna para otras aplicaciones de interfaz de Postgresql, que incluyen libpq++ (C++), libpq Tcl (Tcl), perl5 y ecpg.

Postgresql permite la extensión del lenguaje SQL ya que presenta: funciones, tipos, operadores y agregados.

Otra característica de Postgresql es que es extensible, debido a que es orientado a catálogos. Los sistemas relacionales almacenan información de bases de datos en tablas, columnas, etc., lo que es conocido comúnmente como catálogos del sistema. Los catálogos se muestran a los usuarios como clases, como cualquier otra, pero el sistema manejador de bases de datos almacena sus libros de mantenimiento en si mismo. Una diferencia clave entre Postgresql y los sistemas relacionales tradicionales, es que Postgresql almacena mucha más información en sus catálogos, no solo información referente a tablas y columnas, sino también sus tipos, funciones, métodos de acceso y más. Estas clases pueden ser modificados por el usuario ya que Postgresql basa su operación interna en estas clases, lo que significa que Postgresql puede ser extendido por los usuarios. En comparación, los sistemas de bases de datos convencionales pueden ser extendidos únicamente cambiando los procedimientos del núcleo en el DBMS o cargando módulos escritos especialmente por el vendedor del DBMS. Postgresql es diferente a la mayoría de manejadores de datos ya que el servidor puede incorporar código escrito por el usuario en si mismo utilizando carga dinámica. O sea, el usuario puede especificar un código objeto (por ejemplo un archivo compilado o una librería compartida) que implemente un nuevo tipo o una función y Postgresql la cargará a medida que sea necesaria. EL código escrito en SQL es más trivial de adicionar al servidor. Esta habilidad para modificar su operación "en el momento" hace de Postgresql extraordinariamente adecuado para prototipados rápidos de nuevas aplicaciones y estructuras de almacenamiento.

## 2.6 SERVIDORES WEB

Un servidor Web es una aplicación que envía archivos a través de la Web en respuesta a solicitudes generadas por un browser. Cuando se desee elegir un servidor Web, hay que tener en cuenta la siguientes características que pueden ayudar a tomar la decisión más adecuada:

- Versatilidad: que el servidor Web se adapte a su aplicación y necesidades y no al revés.
- Confiabilidad: que el servidor se encuentre en ejecución en todo momento y no presente fallas.
- Seguridad: que el servidor brinde confianza y esté preparado ante un eventual ataque.
- Rapidez: que el servidor sea capaz de responder el mayor número de peticiones por segundo.
- Economía: desde dos puntos de vista, primero que sea económico en términos de dinero y segundo que no requiera mucho mantenimiento.
- Administración: que sea de fácil manejo por parte de la persona responsable.

Las condiciones para instalar un servidor son:

### ➤ **Hardware**

El computador que se destine para el servicio Web debe reunir las siguientes características:

- Interfaz de red: puede ser una tarjeta de red ethernet, o un módem para RDSI o para Frame Relay.
- Sistema de almacenamiento de alto rendimiento: para mantener el espacio de información alojado en el servidor. Se recomienda una controladora SCSI y un mínimo de 2 GB de capacidad disponible.

- Memoria central de elevada capacidad: para empezar recomendable 64 MB, para carga media 128 MB, y para una explotación fuerte, por lo menos 256 MB.
- Procesador: es importante para la ejecución de los programas CGI's o para acceder a Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD).

### ➤ **Software**

- Un sistema operativo multitarea y con soporte de red, que sea robusto, fiable y seguro.
- Un servidor Web.
- Software de producción multimedia, editores HTML, programas para el tratamiento de imágenes y gráficos.
- Sistema de Gestión de Bases de Datos: necesarios para proveer contenidos dinámicos, ya sea directamente, o a través de algún lenguaje de programación.

Antes de poner un servidor Web en funcionamiento hay que recopilar cierta información:

- Memoria: el tamaño de memoria afecta al número de procesos que se puede tener en ejecución, es decir, en espera de atender peticiones.
- Puerto de conexión: generalmente es el 80.
- Dirección IP: el servidor debe disponer de una dirección IP fija que le identifique de forma unívoca en la red. También tendrá un nombre asociado y registrado en un servicio de DNS.
- Directorio de instalación: el servidor Web actúa en varios directorios simultáneamente.
- Usuario y derechos de acceso: en un sistema multiusuario, cada usuario tiene unos derechos o privilegios de acceso a los recursos del sistema. En este entorno, el servidor Web también se ejecuta bajo un usuario (usuario del servicio) que se define explícitamente. Este usuario del servicio no debe comprometer jamás la seguridad del sistema.

A continuación se hará una revisión de las características de los 3 servidores más comunes en ambientes web.

### **2.6.1 Apache**

Apache es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos. Entre sus características se encuentran:

- Multiplataforma.
- Es un servidor Web conforme al protocolo HTTP/1.1.
- Es modular: puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- Basado en hilos en la versión 2.0.
- Incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches para la solución de los mismos.
- Se desarrolla de forma abierta.
- Es extensible, gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que se destaca PHP.

### **2.6.2 Internet Information Server (IIS)**

Se caracteriza por:

- Es el software estándar que soporta comunicaciones en Internet sobre el sistema operativo Windows NT.
- Fácil de instalar y configurar.
- Gratuito (incluido en NT Server).
- API potente para desarrollar aplicaciones de Internet / Intranet.
- Amplia aceptación de su Active Server Pages basado en VBScript o JScript (para el desarrollo de Server Side Includes).

### **2.6.3 Enterprise Server (Nescape)**

Es un servidor profesional orientado a uso comercial.

Las características más importantes del Enterprise Server son:

- API de alto rendimiento.
- Fácil de usar, programable.
- Interfaz de usuario con formularios.
- SNMP en algunos productos.

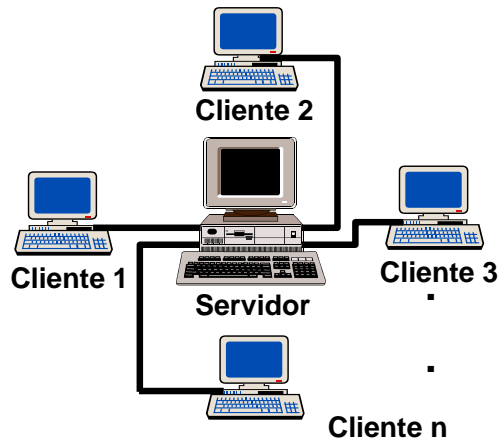
## **2.7 ARQUITECTURA DE SOFTWARE**

La arquitectura es el conjunto de visiones del sistema que se constituye en un modelo de la estructura de dicho sistema.

### **2.7.1 Cliente / Servidor**

La arquitectura Cliente / Servidor está basada en un modelo distribuido para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los datos y describe la relación entre dos programas de computador: el cliente o front-end que realiza una solicitud de servicios al servidor o back-end y éste por su parte responde a dicha solicitud.

Figura 4. Arquitectura Cliente / Servidor.



Entre las funciones que cumple el servidor se encuentran el responder a todas las solicitudes hechas por el cliente, proporcionando almacenamiento de datos, capacidad de procesamiento y capacidad para trabajar con múltiples conexiones simultáneas de clientes diferentes. Mientras el cliente se encarga de validar datos, recibir solicitudes del usuario y mostrar resultados. Aunque este modelo puede ser usado en un solo computador, su aplicación más importante es a lo largo de una red. En redes, la arquitectura Cliente / Servidor provee un buen mecanismo para interconectar programas y equipos que están distribuidos en diferentes partes.

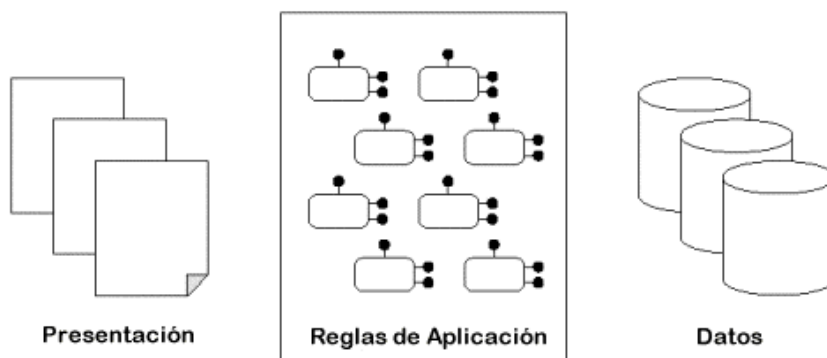
La estructura básica de una petición realizada por un cliente es de la siguiente manera:

- La dirección de ubicación del servidor al cual se le solicita la información.
- La información que se desea o recurso que solicita.
- La dirección de ubicación del cliente que realiza la petición para poder enviar la información solicitada.

### 2.7.2 Tres capas o múltiples capas

Las arquitecturas de 3 capas o múltiples capas, son llamadas también arquitecturas centradas en el servidor, debido a que permiten la inclusión de una o varias capas entre el front-end y el back-end. En el caso de 3 capas, la implementación de las reglas del negocio de una aplicación funcionan en la capa intermedia en el servidor, separando la interfaz de presentación y la implementación de la base de datos.

Figura 5. Arquitectura de tres capas. Caso general de arquitectura de múltiples capas.



Este tipo de arquitectura permite entre otras cosas una mayor escalabilidad de la aplicación, disminución del costo de mantenimiento e incrementar la reutilización de componentes.

Entre las ventajas que ofrece la arquitectura por capas están:

- Soporte de múltiples lenguajes: la implementación de la lógica de la aplicación puede realizarse en diferentes lenguajes de programación.
- Implementación centralizada: los componentes o implementaciones de la lógica de la aplicación se encuentran localizados en un mismo servidor facilitando el desarrollo, el mantenimiento y la implantación.
- Balance de carga: el balance de carga corresponde a la distribución adecuada de los componentes que hacen parte de una aplicación en diferentes servidores de modo que un computador no esté sobrecargado y otro esté sin carga. En la

medida que la aplicación crece en número de componentes y de usuarios se debe procurar repartir los componentes en diferentes servidores permitiendo mayor escalabilidad.

- Eficiencia en el acceso a los datos: las limitaciones por problemas de conexión a bases de datos son minimizadas debido a que sólo el componente de aplicación accede a la conexión y no cada uno de los clientes. Además el cliente no necesita utilizar controladores ni conexiones a la base de datos.

#### ➤ **Capa de Presentación o Interfaz de Usuario**

Incluye la interfaz de usuario y la lógica necesaria que determina cómo se le muestra al usuario la información manejada por la aplicación. La lógica encerrada en esta capa interactúa con la capa de negocios. Para su implementación se utilizan las tecnologías de presentación de información a través del Web como HTML<sup>4</sup>, lenguajes de script<sup>5</sup> del lado del cliente (como Javascript o VBscript) y scripts del lado del servidor (como PHP, ASP o JSP).

#### ➤ **Capa de Reglas de Aplicación**

Implementa la combinación de políticas, reglas y algoritmos que constituyen los métodos determinados para la manipulación de la información en el sistema. Esta capa es considerada como la base de una aplicación distribuida y es donde se mantienen los procesos específicos de la aplicación y las reglas de manipulación de los datos. Las reglas de aplicación implementadas en los componentes reutilizables hacen el puente entre la capa de presentación y la capa de datos. Estos componentes son desarrollados en un lenguaje de programación específico y se ejecutan del lado del servidor.

---

<sup>4</sup> HTML: HiperText Markup Language. Lenguaje de Marcado de Hipertexto.

<sup>5</sup> Programa o secuencia de instrucciones que es interpretado por otro programa.

➤ **Capa de Datos**

Se encarga del almacenamiento y manejo de los datos. Estas funciones son responsabilidad de uno o varios motores de bases de datos. Esta capa interactúa con la capa de reglas de aplicación utilizando las tecnologías de acceso a datos que estén de acuerdo con el modelo y software utilizado para el desarrollo de la aplicación. Esta capa se encuentra ubicada en el servidor de bases de datos (también pueden ser varios servidores de base de datos) y contiene las rutinas necesarias para la manipulación de los datos de acuerdo al motor de base de datos utilizado.

### 3. MARCO METODOLOGICO

Un ciclo de vida de software es un modelo con el cual se representan el proceso y las actividades con que se genera un producto software. Según Steve McConnell, su función principal es definir el orden en el que se especifica, se construyen los prototipos, se diseña, se implementa, revisa, prueba y se desarrollan otras actividades en un proyecto. Además fija los criterios que se usan para establecer el paso de una actividad a otra.

Las formas de desarrollar el producto varían de acuerdo al tipo del producto, porque para cada uno de ellos pueden haber tareas diferentes y en distintos ordenes. Una elección errónea de un modelo puede resultar en que algunas tareas se omitan o se les haga una secuencia incorrecta, lo cual puede afectar la planificación y la eficiencia del proyecto. Por el contrario una elección apropiada garantiza que el esfuerzo se utilice eficientemente.

Existe una gran cantidad de modelos con diferentes puntos de vista, cada uno con sus pro y sus contra. En la primera parte de este capítulo, se realiza una explicación corta de los principales modelos, ya sea por su uso amplio o por su contribución a una nueva forma de desarrollar software. Seguidamente, en la segunda parte, se muestra la tabla 1 (Opciones para la escogencia del ciclo de vida a utilizar en el desarrollo del sistema) para escoger el paradigma mas adaptable a este proyecto.

Por último, la tercera parte de este capítulo, esta encaminada a la explicación del proceso unificado, el cual es el modelo seleccionado para el desarrollo de SIGIS 1.0. Se hace una presentación de sus principales conceptos, así como las fases y actividades que actúan en él y los productos generados en el transcurso de la aplicación del mismo.

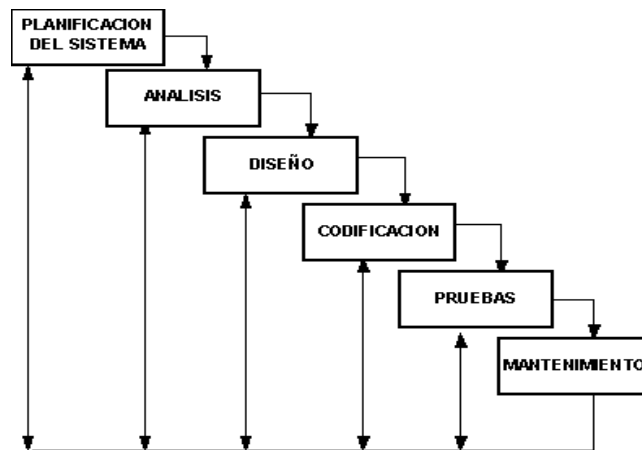
### 3.1 CASCADA

Este modelo divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, bien definidos.

El modelo de fases considera las siguientes partes:

- Planificación del sistema
- Análisis
- Diseño
- Codificación
- Prueba
- Mantenimiento

Figura 6. Modelo de desarrollo de software en cascada.



En ocasiones se denomina de cascada porque los productos pasan de un nivel a otro con suavidad. Este es el ciclo de vida clásico y más antiguo, usado en el desarrollo de productos de software. Sin embargo, con el paso de unos cuantos años, se han producido críticas, incluso por seguidores activos, que cuestionan su aplicabilidad a todas las situaciones.

### **3.1.1 Planificación del Sistema**

Es la etapa en la que se determina si el proyecto es o no factible de realizar y se determinan tiempos y costos aproximados, estableciendo así la ruta crítica de cada actividad. Esto es porque la falta de planeación de un sistema es la causa principal de retrasos en programación, incremento de costos, poca calidad, y altos costos de mantenimiento en los desarrollos de productos de software.

Con frecuencia se dice que es imposible realizar una planeación inicial, porque la información precisa sobre las metas del proyecto, necesidades del cliente y restricciones del producto no se conocen al comenzar el proyecto de desarrollo, sin embargo, uno de los principales propósitos de esta fase es aclarar los objetivos, problemas o necesidades y restricciones. La dificultad de la planeación no debe desalentar tan importante actividad.

### **3.1.2 Análisis**

Es indispensable comprender perfectamente los requisitos del software, para que éste no fracase. Esta etapa puede parecer una tarea relativamente sencilla, pero las apariencias engañan. Abundan los casos en que se puede llegar a malas interpretaciones o falta de información.

Existe una frase que se utiliza al momento de hacer el análisis, y es la siguiente:

"Sé que crees que comprendes lo que piensas que he dicho, pero no estoy seguro de que lo que creíste oír sea lo que yo quise decir..."

### **3.1.3 Diseño**

El diseño del software es realmente un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del

software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes de que comience la codificación. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y forma parte de la configuración del software.

#### **3.1.4 Codificación**

El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.

#### **3.1.5 Prueba**

Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

#### **3.1.6 Mantenimiento**

Es indudable que el software una vez entregado al cliente sufrirá cambios (posible excepción es el software empotrado). Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a posibles cambios.

El desarrollo de productos de software bajo éste ciclo de vida tiene los siguientes problemas:

- Los proyectos reales raramente siguen el flujo secuencial que propone el modelo.

- Normalmente, es difícil para el cliente establecer explícitamente al principio todos los requisitos. Este ciclo lo requiere y tiene dificultades en entender posibles problemas que pudieran existir.
- El cliente debe tener paciencia. Hasta llegar a las etapas finales del desarrollo del proyecto.

A pesar de sus inconvenientes, este ciclo de vida sigue siendo el modelo clásico más ampliamente usado por los ingenieros del software.

## **3.2 DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)**

### **3.2.1 Por qué usar un RAD?**

Existen nuevas necesidades en las organizaciones actuales para crear y modificar sistemas de información en forma más rápida, nuevos retos que se enfrentan en el área de informática de las mismas para lograr objetivos como:

- Rapidez de desarrollo de aplicaciones con alta calidad.
- Rapidez en cambios y mantenimiento de sistemas de información existentes.
- Rapidez para arrancar nuevos proyectos en forma eficiente.

### **3.2.2 Antecedentes**

Existen otras metodologías de desarrollo de software previas a RAD que también buscan alcanzar los objetivos anteriores.

- Modelo en espiral.
- Ciclo de vida evolutivo (Evo).

- Prototipado Rápido Productivo Iterativo (RIPP): es una metodología desarrollada por Scott Shultz. Utilizado en Dupont a mediados de los ochentas. Se le considera el origen formal de RAD. El objetivo de esta metodología es desarrollar software en periodos cortos de tiempo utilizando pequeños equipos de gente y herramientas de ingeniería de software. Se van generando prototipos los cuales se van iterando con las necesidades del usuario final al revisar cada versión del prototipo. El proceso se repite hasta tener un software con las necesidades exactas del usuario.

### **3.2.3 Definición**

Conocido como RAD, metodología desarrollada por James Martin a partir de RIPP. Existen varias definiciones para este:

- Es una forma de construir sistemas de información combinando el uso de herramientas CASE, prototipado y límites de tiempo cortos y fijos dentro de ciertos estándares de revisión y productividad confiables.
- Es un ciclo de vida de desarrollo de software que permite una construcción más rápida y resultados de mayor calidad que las metodologías tradicionales, utilizando herramientas avanzadas de desarrollo.
- Es un proceso de desarrollo de software que permite construir sistemas de información en periodos promedio de 60 a 90 días, aún con compromisos adicionales.

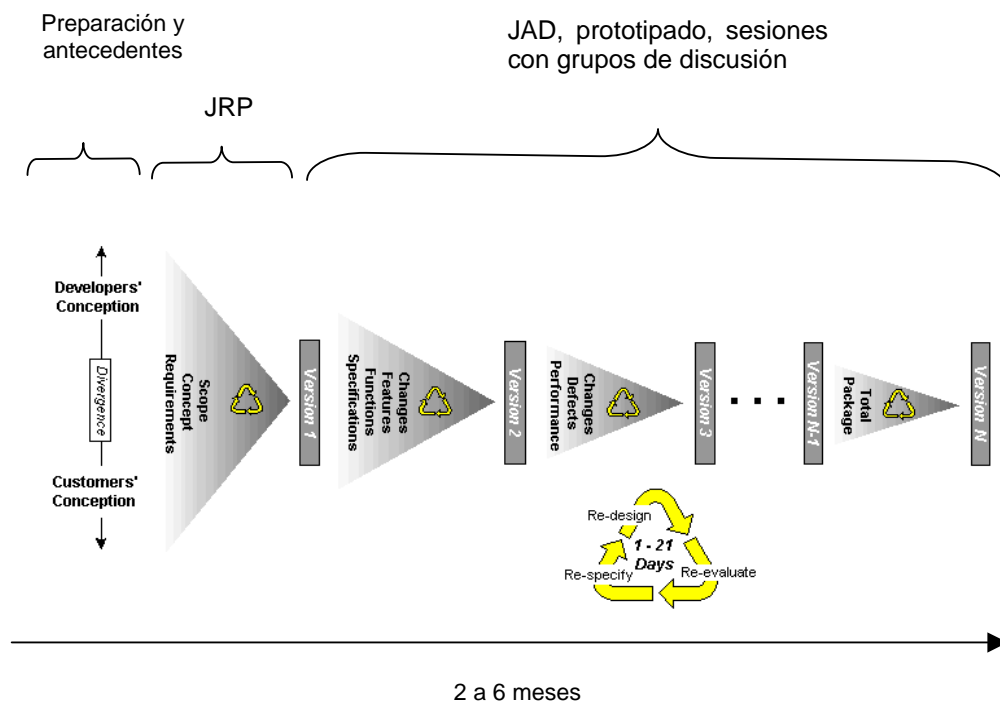
### **3.2.4 Ventajas**

- **Reducción de costos:**
  - Equipos de trabajo pequeños.
  - Mayor eficiencia y productividad.
  - Uso de herramientas CASE.

- **Mayor calidad:**
  - Especificaciones mas efectivas.
  - Requerimientos más claros en cada junta.
- **Reducción de tiempo de desarrollo:**
  - Técnicas (Prototipo).
  - Metodologías (JRP, JAD).
  - Uso de herramientas CASE.

### 3.2.5 Ciclo de vida de un RAD

Figura 7. Ciclo de Vida de un RAD.



### 3.2.6 Elementos Importantes de un RAD

En un RAD se consideran los siguientes cuatro elementos como parte esencial del desarrollo de cualquier software:

- Herramientas.
- Gente.
- Administración.
- Metodología.

### 3.2.7 Características de un RAD

- **Uso de equipos de trabajo híbridos:**
  - Equipos pequeños (máximo 6 personas): Incluye desarrolladores, usuarios, y en general todos aquellos que tengan requerimientos relacionados al sistema.
  - Los desarrolladores deben ser multidisciplinarios técnica y funcionalmente.
- **Se establece prioridades (timeboxing):** todos aquellos requerimientos adicionales que afecten el tiempo pueden desecharse.
- **Uso de herramientas especializadas que soportan:**
  - Desarrollo visual (GUI).
  - Prototipos en forma rápida sin funcionalidad.
  - Prototipos en forma rápida con funcionalidad.
  - Reutilización de componentes (API, ActiveX, archivos .h).
  - Control de versiones.

### **3.2.8 Cuando Usar un RAD?**

Un RAD suele funcionar cuando:

- Se tiene una aplicación sin interfases.
- Existen componentes que se pueden reutilizar.
- El desempeño no es un factor crítico.
- El alcance del proyecto tiene un tiempo predefinido.
- El software puede dividirse en módulos.
- Se utilizarán las tecnologías más recientes.
- Existen prioridades perfectamente definidas y calendarizadas (timeboxes).

### **3.2.9 Cuando no usar un RAD?**

Un RAD no suele funcionar cuando:

- La aplicación a desarrollar requiere interactuar con otros sistemas involucrando el uso de interfases.
- Existen pocos componentes que se pueden reutilizar, lo cual implica desarrollarlos.
- El desempeño es un factor crítico.
- Por terminar rápido se hace algo de baja calidad.
- El software no puede dividirse en módulos.
- Se quiere emplear para desarrollar un sistema operativo, juegos o aplicaciones muy especializadas.

## **3.3 PROTOTIPADO**

Este modelo se puede definir en los siguientes pasos:

**PASO 1.** Evaluar la petición del software y determinar si el programa a desarrollar es un buen candidato para construir un prototipo. Debido a que el cliente debe interactuar con el prototipo en los últimos pasos, es esencial que: 1) el cliente participe en la evaluación y refinamiento del prototipo, y 2) el cliente sea capaz de tomar decisiones de requerimientos de una forma oportuna. Finalmente, la naturaleza del proyecto de desarrollo tendrá una fuerte influencia en la eficacia del prototipo.

**PASO 2.** Dado un proyecto candidato aceptable, el analista desarrolla una representación abreviada de los requerimientos. Antes de que pueda comenzar la construcción de un prototipo, el analista debe representar los dominios funcionales y de información del programa y desarrollar un método razonable de partición. La aplicación de estos principios de análisis fundamentales, pueden realizarse mediante los métodos de análisis de requerimientos.

**PASO 3.** Después de que se haya revisado la representación de los requerimientos, se crea un conjunto de especificaciones de diseño abreviadas para el prototipo. El diseño debe ocurrir antes de que comience la construcción del prototipo. Sin embargo, el diseño de un prototipo se enfoca normalmente hacia la arquitectura a nivel superior y a los aspectos de diseño de datos, en vez de hacia el diseño procedimental detallado.

**PASO 4.** El software del prototipo se crea, prueba y refina.

**PASO 5.** Después de que el prototipo ha sido probado, se presenta al cliente, el cual "conduce la prueba" de la aplicación y sugiere modificaciones. Este paso es el núcleo del método de construcción de prototipos. Es aquí donde el cliente puede examinar una representación implementada de los requerimientos del programa, sugerir modificaciones que harán al programa cumplir mejor las necesidades reales.

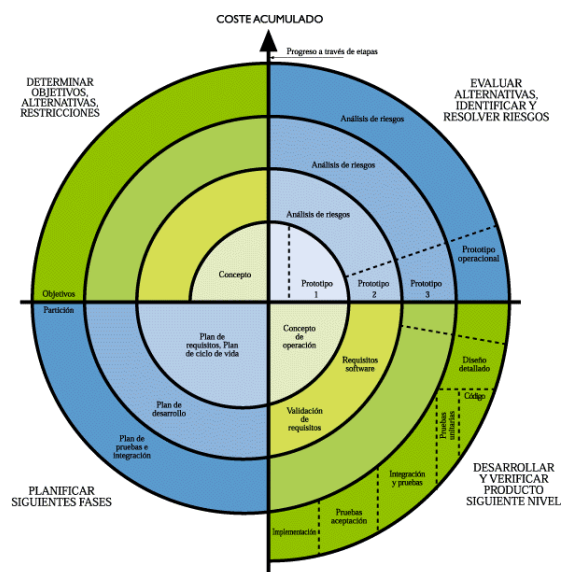
**PASO 6.** Los pasos 4 y 5 se repiten iterativamente hasta que todos los requerimientos estén formalizados o hasta que el prototipo haya evolucionado hacia el sistema esperado.

### 3.4 ESPIRAL

El modelo en espiral trata de desarrollar incrementalmente el proyecto, dividiéndolo en muchos subproyectos. Uno de los puntos más importantes del proceso es concentrarse primero en los aspectos o riesgos más críticos del proyecto, es decir, inicialmente se definen e implementan las características más importantes para luego implementar las siguientes características en pequeños subproyectos. El modelo en espiral parece que es idóneo para la web, sin embargo es complicado y difícil de gestionar.

El concepto de riesgo puede referirse a requerimientos o arquitecturas poco comprensibles, problemas de ejecución importantes o dificultad con la tecnología subyacente.

Figura 8. Modelo en espiral.



El método parte de una escala pequeña en medio de la espiral, donde se localizan los riesgos, se genera un plan para manejarlos y a continuación se establece una aproximación a la siguiente iteración. Después de controlar todos los riesgos más importantes, el modelo en espiral finaliza con un ciclo de vida en cascada, con prototipado o con otro modelo. También se pueden incorporar otros modelos de ciclo de vida en sus iteraciones.

Este método requiere una mayor planificación y un mayor seguimiento del proyecto, pero a cambio se obtiene una gran mejora en la visibilidad del progreso y en la reducción del riesgo.

Algunas de sus ventajas son: primeras iteraciones menos costosas, mientras los costos suben los riesgos bajan, proporciona bastante control de gestión, reducción continua del nivel de riesgo en el proyecto y mejor visibilidad de progreso. Aunque entre sus desventajas se pueden mencionar: es un modelo complicado, puede ser difícil definir hitos y objetivos de comprobación que indiquen si está preparado para pasar al siguiente nivel y el cliente no siempre está predispuesto a ser parte integral del desarrollo de software.

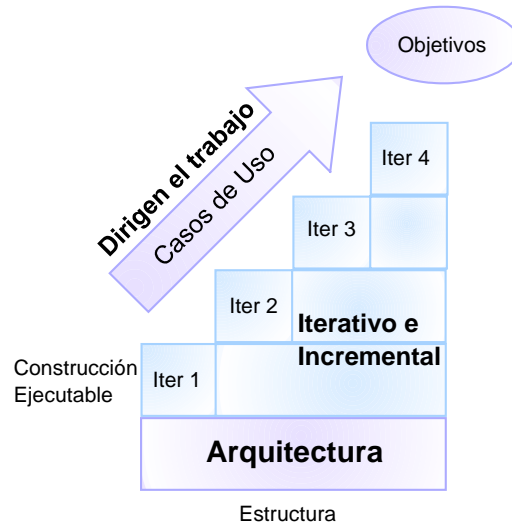
### **3.5 PROCESO UNIFICADO**

El proceso unificado es una metodología que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones software y su función consiste en “transformar los requisitos de un usuario en un sistema software”<sup>6</sup>. El proceso unificado se fundamenta en tres características esenciales: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo e incremental.

---

<sup>6</sup> Jacobson, Ivar. Booch, Grady. Rumbaugh, James. **El Proceso Unificado de Desarrollo de Software**. Primera edición. Addison Wesley. España, 2000.

Figura 9. Características del proceso unificado de desarrollo de software.



Dirigido por casos de uso. Los casos de uso especifican la funcionalidad que el sistema debe tener para satisfacer las necesidades de cada usuario, teniendo en cuenta que un usuario puede ser una persona o un sistema que interactúa con el sistema desarrollado. “Dirigido por casos de uso quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo, avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso”<sup>7</sup>.

Centrado en la arquitectura. La arquitectura describe los elementos estáticos y dinámicos más significativos de un sistema con el fin de proporcionar una visión global de las diferentes partes que lo componen, el comportamiento de las mismas y las interfaces entre ellas antes de comenzar el proceso de implementación. La arquitectura debe permitir que los casos de uso se desarrollen en un presente y en un futuro, y éstos a su vez deben adaptarse a ella.

Iterativo e incremental. Esta característica consiste en tomar el proyecto en su totalidad y estructurarlo en una serie de iteraciones o miniproyectos controlados y ordenados secuencialmente de manera lógica. Cada iteración está compuesta por

<sup>7</sup> Idem, 2000.

un conjunto de casos de uso y constituye un incremento en el proyecto en desarrollo. Cada vez que un miniproyecto finalice debe ser debidamente probado con el fin de verificar si los objetivos iniciales se cumplieron, de lo contrario se deberán revisar las decisiones previas y se prueba un nuevo enfoque.

Algunas ventajas de esta característica es que reduce los costos asociados con el riesgo y asegura terminar el proyecto en el tiempo establecido.

### **3.6 SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR**

El ciclo de vida mas seguro esta ligado con el contexto en que se utilice. Algunos ciclos de vida se consideran mas rápidos que otros, pero cada uno puede ser rápido o lento de acuerdo a la situación en que está inmerso. Según Steve McConnell, para seleccionar el proceso de desarrollo que mejor se acomode a un proyecto en particular deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La compenetración desarrollador-cliente: para la definición de los requerimientos al inicio del proyecto.
- La estabilidad del entendimiento desarrollador-cliente: es probable que las opiniones de las partes cambien a lo largo del ciclo de vida.
- La concepción que se tenga de la arquitectura.
- Los cambios que se le deban realizar a la arquitectura en el transcurso del proceso.
- La fiabilidad del sistema desarrollado con el ciclo de vida escogido. Es decir las falencias que éste pueda tener cuando se pone en funcionamiento.
- El tiempo extra que se debe emplear en la planificación y diseño a lo largo del proyecto en la consecución de nuevas versiones.

- Los riesgos que implica el proyecto.
- Los avances que deben ver tanto los clientes como las directivas en el desarrollo del proyecto.
- La sofisticación requerida para que el ciclo de vida sea fructífero.

Luego de haber contemplado los aspectos anteriores, la tabla xx ofrece las opciones de ciclo de vida a utilizar. La efectividad de cualquiera de ellos depende de la implementación de cada uno. De otra parte, si el modelo presenta falencias en determinadas áreas, puede controlarse este problema al inicio de su planificación y remediarlo utilizando la fusión de varios modelos.

Tabla 1. Opciones para la escogencia del ciclo de vida a utilizar en el desarrollo del sistema.

<b>Capacidades del Modelo</b>	<b>Cascada</b>	<b>RAD</b>	<b>Prototipado Evolutivo</b>	<b>Espiral</b>	<b>Proceso Unificado</b>
Funciona con poca identificación de los requerimientos.	Malo	Malo	Excelente	Excelente	Excelente
Requiere de poco entendimiento sobre la arquitectura	Malo	Malo	Malo a medio	Excelente	Malo o medio
Produce un sistema de alta fiabilidad.	Excelente	Medio	Medio	Excelente	Excelente
El sistema resultante tiene un desarrollo amplio.	Excelente	Medio a Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Realiza gestión de los riesgos.	Malo	Excelente	Medio	Excelente	Excelente
Demanda una planificación	Medio	Excelente	Malo	Medio	Excelente

establecida.					
Necesita poco tiempo de gestión	Malo	Medio	Medio	Medio	Malo a Medio
Es accesible a modificaciones durante su aplicación	Malo	Medio	Excelente	Medio	Excelente
Brinda a los clientes avances significativos	Malo	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Brinda a los directivos avances significativos	Medio	Excelente	Medio	Excelente	Excelente
Requiere poca sofisticación para los directivos y desarrolladores.	Medio	Medio	Malo	Malo	Excelente

Una vez hecho el análisis de la tabla 1, se ha escogido el proceso unificado de desarrollo de software como metodología guía para el presente proyecto. Para el desarrollo de SIGIS 1.0 se cuenta con importante entendimiento de los requisitos y de la arquitectura. Es de vital importancia tener definida ésta última y a su vez asegurar su estabilidad a lo largo del proceso, ya que éste necesita de su conocimiento en las iteraciones iniciales y porque de lo contrario no se podría sacar el máximo provecho a este ciclo de vida. A su vez el proceso unificado, facilita la minimización temprana de los riesgos y brinda la posibilidad de ver avances puntuales en el desarrollo de un proyecto software. Finalmente el ciclo de vida escogido demanda una gran gestión, por lo que el director del proyecto mantendrá un seguimiento constante al mismo.

Cabe resaltar que este proyecto está inmerso en la ejecución de las cuatro fases del proceso unificado (inicio, elaboración, construcción y transición).

Además se le hicieron algunas modificaciones al proceso unificado de desarrollo para ajustarlo a la arquitectura seleccionada para el sistema. Entre aquellas que se llevaron a cabo, cabe resaltar la supresión de los modelos de objetos y la

profundización en el modelo de subsistemas, puesto que la programación del sistema se basa en procedimientos y no en objetos.

El proceso unificado se aplica mayormente en el desarrollo de proyectos cuya tecnología es orientada a objetos, pero este a su vez, es un marco general de trabajo que puede adaptarse a una gran variedad de sistemas software, áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyectos. Por tanto, este ciclo de vida se acopla al ambiente de desarrollo de este sistema.

### **3.7 CONCEPTOS DE UML**

A mediados de los años noventa habían muchos métodos de análisis y diseño, lo que daba la impresión que los mismos conceptos presentaban diversas interpretaciones de acuerdo al método de que se tratara. Debido a esto, en el año de 1994 Booch, Rumbaugh y Jacobson tomaron la decisión de fusionar sus métodos originando el UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Esta unión la promovió el OMG de tal forma que UML empezó a ser la notación estándar para describir métodos de software. De acuerdo a su definición, UML es un lenguaje para representar, detallar, construir y documentar los artefactos de un sistema que cuenta con una gran cantidad de software desde un punto de vista orientado a objetos:

- Es un Lenguaje: suministra un vocabulario y unas pautas que se enfocan en la representación conceptual y física de un sistema y que muestran como construir y leer modelos bien fundamentados. No obstante, no especifica que modelos crear ni cuando crearlos, esta es una labor asignada al proceso de desarrollo de software.
- Para Representar: es un lenguaje que asocia gráficos y texto. Cada símbolo del UML encierra una semántica bien precisada, de tal forma que un

desarrollador puede construir un modelo con UML, y otro desarrollador u otro software, puede entender ese modelo sin ambigüedades.

- Es un lenguaje para detallar: aborda la especificación de las decisiones del análisis, diseño e implementación que deben hacerse al desarrollar un sistema con gran cantidad de software.
- Para Construir: no es un lenguaje visual , pero sus modelos pueden interactuar de forma directa con diversos lenguajes de programación. Pueden establecerse relaciones desde modelos UML a lenguajes de programación como Java o C++, e inclusive a tablas en bases de datos relacionales u orientadas a objetos . Admite ingeniería directa e inversa.
- Es un lenguaje para documentar: abarca la documentación de la arquitectura de un sistema y sus detalles. A su vez brinda un lenguaje para enunciar requisitos y pruebas del software. Por último, UML ofrece un lenguaje de modelamiento para las tareas de planeación de proyectos y gestión de versiones.

Desde que el UML se convirtió en un lenguaje estándar de modelado se ha establecido una gran cantidad de procesos para el desarrollo de herramientas orientadas a objetos que usan este lenguaje para obtener una expresión de los diversos modelos creados a lo largo del ciclo de vida. Los aspectos mas importantes que se aspiran tener en cualquier proceso software soportado en UML son:

- El proceso debe ser iterativo e incremental, y debe enfocarse en los aspectos mas críticos en las iteraciones iniciales con el fin de reducir los riesgos.
- Debe guiarse por los requisitos(casos de uso). Los requisitos varían cada vez que avanza el proceso y este debe ser capaz de identificar nuevos

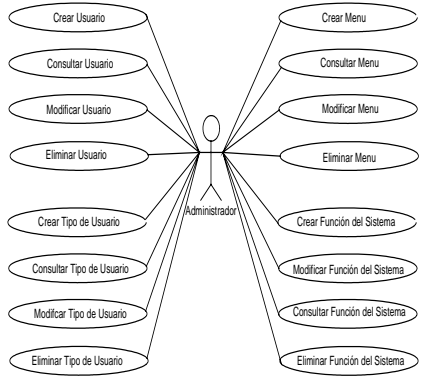
casos de uso en el transcurso del ciclo , pues es muy difícil encontrar todos los requisitos necesarios antes de que se inicie la implementación.

- Debe manejar arquitecturas orientadas a componentes.
- Debe haber un control de variaciones en el software. La inexistencia de un control de cambios hace que el proceso sea ineficiente. Si se lleva a cabo dicho control se solucionan los problemas principales de desarrollo de software, como la interacción entre equipos de desarrollo , la consistencia, las dificultades entre equipos que trabajan en paralelo, etc.

El concepto de caso de sus juego un papel muy importante en los procesos basados en UML, pues con él se definen los requisitos funcionales del sistema, en los cuales se soportan las etapas del proceso.

En la tabla 2, se muestra un resumen de los diagramas UML utilizados para el desarrollo de este proyecto. Cabe anotar que la utilización de cada diagrama la establece el aporte que éste brinda a la comprensión del sistema. Esto no lo determinan la metodología y el UML.

Tabla 2. Diagramas UML utilizados en el desarrollo del proyecto.

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
De Casos de Uso	Ilustran las funciones del sistema desde la perspectiva del usuario, igualmente se usan para la comunicación con este y para dar una expresión clara y practica de los requisitos.	 <p>The diagram shows a central actor labeled 'Administrador' connected to 14 use cases. On the left side, the use cases are: 'Crear Usuario', 'Consultar Usuario', 'Modificar Usuario', 'Eliminar Usuario', 'Crear Tipo de Usuario', 'Consultar Tipo de Usuario', 'Modificar Tipo de Usuario', and 'Eliminar Tipo de Usuario'. On the right side, the use cases are: 'Crear Menu', 'Consultar Menu', 'Modificar Menu', 'Eliminar Menu', 'Crear Función del Sistema', 'Modificar Función del Sistema', 'Consultar Función del Sistema', and 'Eliminar Función del Sistema'.</p>
De Clases	Brindan un bosquejo de la arquitectura estática	

	<p>del sistema de acuerdo a sus clases y sus asociaciones.</p>	<pre> classDiagram     ASIGNACION "1" -- "*" GRUPO     ASIGNACION "1" -- "*" ASIGNATURA     TIPO USUARIO "1" -- "*" USUARIO     USUARIO "1" -- "*" PROYECTO     USUARIO "1" -- "*" INVENTARIO     TIPO PROYECTO "1" -- "*" PROYECTO     CATALOGO BIBLIOGRAFICO "1" -- "*" INVENTARIO   </pre>
<p>De Secuencia</p>	<p>Muestran un conjunto de elementos del sistema interrelacionados, organizados en intervalos de tiempo.</p>	<pre> sequenceDiagram     participant CP as Controlador de Proyectos     participant GU as Gestor de Usuarios     participant CDP as Control de Proyecto Desarrollador     participant BD as Base de Datos      CP-&gt;&gt;GU: Solicitar ingreso     GU-&gt;&gt;CP: Enviar datos     CP-&gt;&gt;GU: Enviar login y password     GU-&gt;&gt;CP: Validar datos     CP-&gt;&gt;GU: Enviar nueva sesión     GU-&gt;&gt;CP: Solicitar formulario de creación de proyecto desarrollado     CP-&gt;&gt;GU: Validar acceso     GU-&gt;&gt;CP: Aceptar ingreso     CP-&gt;&gt;BD: Consultar autores     BD-&gt;&gt;CP: Enviar autores     CP-&gt;&gt;GU: Enviar formulario     GU-&gt;&gt;CP: Validar acceso     CP-&gt;&gt;BD: Insertar proyecto desarrollado     BD-&gt;&gt;CP: Aceptar ingreso     CP-&gt;&gt;GU: Mostrar pantalla de confirmación   </pre>
<p>De Colaboración</p>	<p>Son semejantes a los diagramas de secuencias pero son mas flexibles en la distribución de los objetos. Representan las interacciones entre los elementos del sistema y los organiza en función del espacio y el tiempo. Es a su vez un modelo espacial de los objetos sus enlaces e interrelaciones. A estos diagramas junto con los anteriores se les denomina , De interacción.</p>	<pre> collaborationDiagram     actor U as Usuario     participant IU as IU de Creación de Usuarios     participant GC as Gestor de Creación de Usuarios     participant TU as Tipos de usuario     participant P as Perteneca      U-&gt;&gt;IU: 1. Ingresar Usuario     IU-&gt;&gt;GC: 2. Insertar Usuario     GC-&gt;&gt;U: 3. Nuevo Usuario     GC-&gt;&gt;TU: 4. Listar Tipos de Usuario     GC-&gt;&gt;P: 5. Vincular usuario a un Tipo.   </pre>

<p>De Estado</p>	<p>Ilustran el estado de un elemento del sistema, junto con las respuestas que ofrece ante determinado evento.</p>	<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; LP[Lista de productos pendientes]     LP -- "Seleccionar Producto" --&gt; PP[Producto Pendiente]     PP -- "Adjuntar Archivo" --&gt; PE[Producto Enviado]     PE -- "Revisar Documento" --&gt; PR[Producto Revisado]     PR -- "Enviar recomendaciones" --&gt; PRO[Producto Rechazado]     PR -- "Cambiar el Estado del Producto" --&gt; PA[Producto Aprobado]     PRO -- "Enviar segunda versión del producto" --&gt; LP     PA --&gt; End((( )))   </pre>
<p>De Despliegue</p>	<p>Presenta un conjunto de nodos con sus relaciones y muestra el despliegue que tienen lo de los componentes y subsistemas sobre los dispositivos físicos.</p>	<pre> graph TD     subgraph UIS         UIU[USUARIO EN LA UIS] --- C1[CLIENTE]         C1 --- SA[SERVIDOR DE APLICACION Y DATOS DEL O.I.]     end     SA --- I[INTERNET]     I --- C2[CLIENTE]     C2 --- UE[USUARIO EXTERNO]   </pre>

## **4. FASE DE INICIO**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de software es un proceso complejo que se compone de un determinado número de fases, con las cuales se logra obtener una solución informática a un problema determinado. La fase de inicio es quizá la mas importante, ya que implica el acuerdo definitivo entre lo que el cliente quiere o necesita y lo que el desarrollador comprende y a su vez propone. El resultado de este proceso de negociación lleva a comprender totalmente la situación problema, a determinar las características y los alcances del sistema software que se va a desarrollar y a garantizar la viabilidad del proyecto.

El punto de partida de este proyecto, nace de la necesidad evidente de crear una herramienta software, que apoye las actividades que enmarcan el funcionamiento natural de un grupo de investigación, con fin de promover su crecimiento y desarrollo. La importancia de la fase de inicio en este caso, radica en que durante su ejecución, primero se podrán traducir los conceptos e ideas difusas que dibujan las necesidades de un grupo, en características funcionales que harán parte del software que se desea construir y segundo se logrará plantear un primer esbozo de la arquitectura del sistema. Con base en lo anterior será posible iniciar la ejecución de las fases posteriores, que darán como resultado el desarrollo total del sistema.

### **4.2 PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE INICIO**

Para el desarrollo de esta fase únicamente se tendrán en cuenta las actividades correspondientes a los flujos de trabajo de requisitos, análisis y diseño. Al comienzo de esta fase se tuvo en cuenta la realización de una encuesta a los grupos de

investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática que brindó un esbozo general para tratar de identificar las principales características del sistema.

Al finalizar, se debe tener un listado de posibles requisitos candidatos del sistema y de riesgos críticos con su respectivo plan de contingencia. También el modelo del negocio y el modelo general de casos de uso con los actores identificados hasta este punto. Igualmente se tendrá claro el contexto del sistema y el alcance del proyecto para luego tratar de plantear al menos un esbozo de la arquitectura candidata.

### **4.3 EL FLUJO DE TRABAJO DE LOS REQUISITOS**

En este flujo de trabajo es donde se concentra la mayor parte del trabajo, que consiste en identificar y detallar las características principales del sistema y transformarlas en casos de uso.

#### **4.3.1 Actividad: enumerar los requisitos candidatos**

A través de la siguiente tabla se presentará el listado de requisitos candidatos obtenidos, organizados por módulos principales del sistema. Los campos de dicha tabla se describen a continuación:

Nombre del requisito: característica detectada.

Descripción: breve explicación del requisito.

Prioridad: descrita como crítico, importante, secundario.

Tabla 3. Listado de requisitos candidatos.

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
<b>INVENTARIO</b>	Registro de los recursos físicos disponibles en el grupo.	Se debe mantener un registro de los recursos físicos tales como: sillas, mesas, estantes, computadores, libros, etc, que se encuentran en las instalaciones del Grupo de Investigación (G.I.).	importante
	Generación periódica de reportes del inventario.	El sistema debe generar varios tipos de reportes como reporte de inventario bibliográfico, reporte de inventario no bibliográfico, reporte de inventario por tipo específico de elemento, reporte general de inventario y reporte de inventario por estado de los elementos.	importante
	Modificación y/o eliminación de elementos del inventario.	El administrador del sistema puede eliminar elementos del inventario y puede modificar sus datos asociados.	importante
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Registro de fuentes de información.	Las fuentes de información serán clasificadas en los siguientes tipos: libros, revistas, CD educativos, ponencias o artículos, tesis, archivos en medio magnético, etc. Para cada una de las fuentes de información se debe elaborar una ficha bibliográfica que contenga sus principales características y un breve resumen de su contenido. Cada ficha debe ser almacenada en el sistema.	importante
	Publicación de fuentes de información.	El sistema debe permitir a todos los usuarios consultar el fichero bibliográfico para acceder a las fuentes de información que tiene el grupo.	importante

	Préstamo de fuentes de información a miembros del G.I.	Cada vez que se realice un préstamo de material bibliográfico se registran datos como fecha de préstamo, fecha de entrega, nombre de la persona y código del material.	importante
	Modificación a una fuente de información.	El sistema debe permitir la modificación de la ficha bibliográfica asociada a una fuente de información del G.I.	importante
<b>PROYECTOS</b>	Creación de proyectos.	Una vez aprobado el tema de proyecto por el comité, se procederá a diligenciar un formato en donde se registren algunos datos generales como el nombre del director, nombre del codirector, autores del proyecto, título del proyecto, objetivo general, entre otros y se asignará un espacio en el servidor para su desarrollo. Para la realización de este requisito es necesario haber creado los usuarios comprometidos en el proyecto.	importante
	Modificar proyecto.	El sistema debe permitir la modificación de los datos generales asociados a un proyecto.	importante
	Actualización de proyectos.	El estudiante de proyecto puede actualizar periódicamente su proyecto a través del registro en el sistema de nuevos documentos tales como experiencias, avance en el artículo, nuevas versiones de plan y demás informes relacionados con el desarrollo del proyecto.	importante
	Control de proyectos.	El tutor y los estudiantes comprometidos en un proyecto a través del cronograma, elaborado en función de productos y fechas podrán realizar un seguimiento permanente del estado del mismo.	importante
	Administración de ideas de proyectos.	El sistema permite la creación, modificación y eliminación de temas para nuevos proyectos.	importante

<b>ACADEMIA</b>	Envío de documentos.	Los estudiantes de asignaturas podrán enviar sus trabajos a través del sistema, siempre y cuando lo hagan antes de la fecha definida por el profesor; para ello deberá diligenciar inicialmente un formato de envío. En caso de que un estudiante no envíe su trabajo dentro de la fecha establecida, deberá entregarlo personalmente al profesor, el cual decidirá si lo recibe o no. En caso de recibirlo, el profesor debe ingresar el documento al sistema.	critico
	Consulta de notas.	Los estudiantes y el profesor podrán consultar las notas correspondientes a un grupo dado. El profesor podrá visualizar las notas de todos los grupos que dirige, mientras que los estudiantes solo podrán acceder a sus notas en particular.	secundario
	Evaluar documentos.	El profesor a través del sistema podrá revisar los trabajos enviados por los estudiantes y asignar las notas correspondientes.	importante
	Consulta de asignaturas.	El sistema deberá permitir a los estudiantes y profesores consultar los detalles de una asignatura tales como su contenido, índice y enlaces. Además, teniendo en cuenta un grupo dado, podrán consultar el plan de evaluación, horario, listado de estudiantes y grupos de trabajo.	importante
	Administración de banco de trabajos.	El sistema debe permitir la creación de un banco de trabajos especial para las asignaturas dictadas por el grupo de investigación, que constará de trabajos realizados por los estudiantes y avalados por el profesor. Cada uno de estos deberá tener su correspondiente ficha bibliográfica, la cual, podrá ser modificada y eliminada.	importante
	Consulta de banco de trabajos.	Los estudiantes y los profesores guiados por las fichas bibliográficas podrán consultar cualquier trabajo almacenado en el servidor y/o que se encuentre en medio físico.	importante

<b>DIFUSIÓN</b>	Administración de productos y servicios.	Los productos desarrollados por el grupo de investigación y los servicios ofrecidos son registrados en el sistema diligenciando un formato específico que puede ser modificado y/o eliminado.	importante
	Consultar productos y servicios.	Cualquier tipo de usuario podrá conocer a través del sistema los productos desarrollados por el grupo de investigación y los servicios ofrecidos.	importante
	Generación de listados de producción.	El sistema debe estar en capacidad de reportar en un momento dado la lista de la producción general del grupo de investigación. Deben existir diversos tipos de informes, entre ellos los de nueva producción y últimos servicios que servirán para actualizar la página web y el CD educativo del grupo.	importante
<b>COMUNICACIONES</b>	Intercambio de mensajes.	Establecer comunicación tanto a nivel externo (entre el grupo de investigación y los usuarios que no pertenezcan a este) como a nivel interno (entre sus miembros activos).	importante
	Administración de boletines informativos.	Ofrecer las opciones de crear, modificar y eliminar boletines informativos que presenten la actualidad del grupo de investigación (p. Ej. Nuevas producciones, próximos eventos y actividades en general).	importante
	Publicación de boletines informativos.	Permitir la publicación de boletines y su posterior consulta para dar a conocer a todos los usuarios las novedades del grupo.	importante
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Ingresar y/o modificar usuarios.	El sistema debe permitir la creación de nuevos usuarios, así como la modificación de los datos que se encuentren registrados de los mismos.	crítico
	Ingresar y/o modificar asignaturas.	El sistema debe facilitar la creación y modificación de las asignaturas que el grupo de investigación tiene a cargo.	crítico

	Administración de grupos.	Al inicio de cada semestre se debe permitir abrir un grupo y asignar el profesor y alumnos que pertenezcan a él. También agregar y eliminar estudiantes, cambiar profesores y modificar los datos asociados a dicho grupo.	crítico
OTRAS CARACTERÍSTICAS	Visible desde Internet.	Se necesita que el sistema pueda ser accedido por los usuarios desde cualquier punto con conexión a Internet.	importante
	Bajos costos en el desarrollo y la implantación.	El sistema debe desarrollarse e implantarse con mínimos costos, sin afectar su funcionamiento.	importante
	Interfaz de usuario actualizable.	Se pretende que su interfaz grafica con el usuario final sea actualizable por una persona con conocimientos en paginas web, sin poner en riesgo la funcionalidad del sistema.	importante

#### 4.3.2 Actividad: identificar riesgos críticos

Los riesgos críticos que se mencionan a continuación, son aquellos que pueden afectar la construcción del sistema software. Se plantean además, las posibles soluciones de contingencia que puedan reducir o eliminar totalmente sus efectos negativos durante el desarrollo de la aplicación.

El listado de riesgos críticos incluye:

Descripción: consiste en una corta explicación del riesgo.

Prioridad: puede ser crítico, significativo o rutinario por cada riesgo identificado.

Impacto: señala las partes del sistema que serán afectadas por el riesgo.

Monitor: es la persona encargada de realizar un seguimiento al riesgo.

Responsabilidad: indica las personas responsables de eliminar o atenuar el riesgo.

Contingencia: es el plan que se debe ejecutar en caso de que el riesgo se presente.

Tabla 4. Listado de riesgos críticos.

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO	IMPACTO	MONITOR	RESPONSABLE	CONTINGENCIA
El tema de proyecto no es aprobado por el comité de proyectos de grado	Critico	Global	Autores	Autores y Director del proyecto	Apelar a otros mecanismos de aprobación
Problemas con el manejo del lenguaje de programación	Rutinario	Global	Autores	Autores	Estudio
Desconocimiento de la plataforma de desarrollo	Rutinario	Global	Autores	Autores	Estudio
Actualmente no se cuenta con un equipo que actúe como servidor	Significativo	Global	Director del proyecto	Director del proyecto	Gestión con la Escuela
No se ha definido una IP externa lo cual impide ver el sistema desde fuera del campus universitario	Significativo	Global	Director del proyecto	Director del proyecto	Gestión con la DSI

#### 4.3.3 Actividad: comprender el contexto del sistema

##### ➤ Descripción del contexto

Para el presente proyecto, se va a utilizar el modelado del negocio como procedimiento para entender el contexto del sistema, en función de los procesos que se llevan a cabo dentro de un grupo de investigación.

A lo anterior, se debe sumar la realización de un modelo conceptual<sup>8</sup> que permita un mayor conocimiento del ámbito del sistema o que apoye al modelo del negocio planteado.

➤ **Qué es un grupo de investigación?**

Un grupo de investigación científica y tecnológica, visto como la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y de desarrollo tecnológico, es un equipo de investigadores de una o varias disciplinas o instituciones, comprometidos con un tema de investigación en el cual han probado tener capacidad de generar resultados de demostrada calidad y pertinencia, representados en productos tales como publicaciones científicas, diseños o prototipos industriales, patentes, registro de software, normas, trabajos de maestría o tesis de doctorado.

➤ **Modelo de casos de uso del negocio**

Se presenta el modelo de casos de uso del negocio, representando a cada proceso del negocio como un caso de uso dentro del modelo.

---

<sup>8</sup> Según Mario Bunge, un modelo conceptual es una representación de un sistema real, de su estructura y de su funcionamiento.

Figura 10. Modelo de casos de uso del negocio.

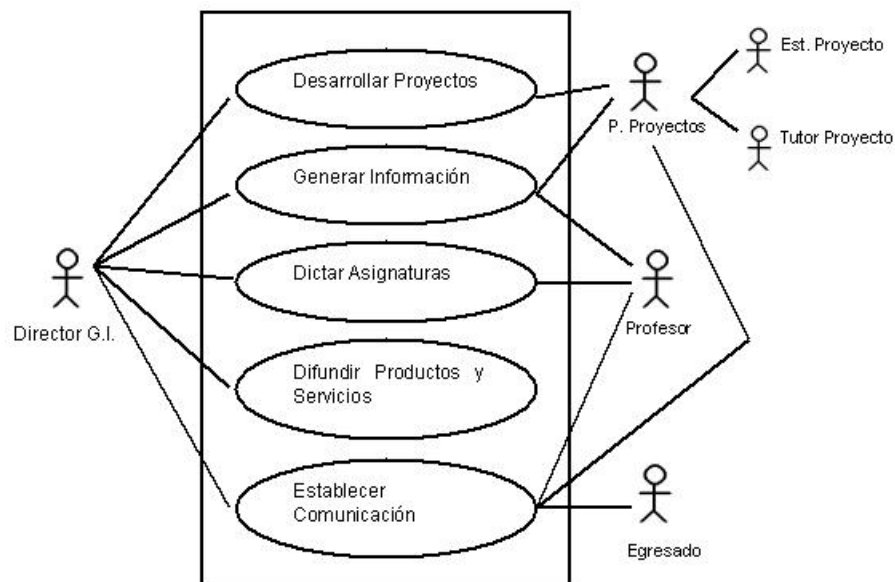
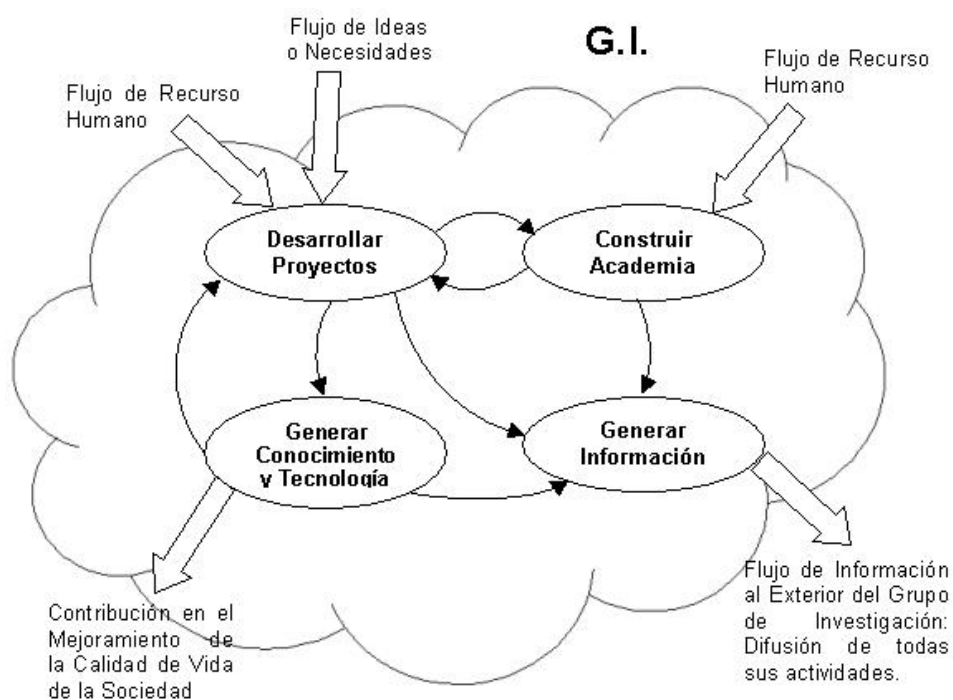


Figura 11. Modelo conceptual de un Grupo de Investigación.



Para comprender un poco más el modelo del negocio, se describirá cada caso de uso del negocio a través de la siguiente tabla con los respectivos campos identificados:

- Proceso del negocio
- Objetivo
- Descripción
- Prioridad
- Riesgos
- Posibilidades
- Tiempo y costo aproximado de ejecución

Tabla 5. Descripción del proceso de negocio desarrollar proyectos.

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Desarrollar proyectos</b>
<b>Objetivo</b>	Desarrollar proyectos informáticos ya sean de pregrado, maestría, especialización o investigación.
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se parte de una idea inicial que tiene el director del Grupo de Investigación acerca de un proyecto a desarrollar.</li> <li>2. Los estudiantes interesados en desarrollar un proyecto en el grupo de investigación se entrevistan con el director, con el fin de discutir la idea y empezar a investigar sobre lo que se pretende hacer al desarrollar el proyecto.</li> <li>3. Se formaliza el proyecto a desarrollar y se diligencia un formato que será entregado al comité de proyectos de la Escuela de Ingeniería de sistemas e informática (E.I.S.I). Este formato lleva el título del proyecto , el objetivo general , los integrantes, el director, codirector(si lo hay), la entidad interesada y la modalidad.</li> <li>4. Los estudiantes se reúnen con su director, codirector y colaboradores(si los tienen), con el fin de entender mas el contexto del proyecto a desarrollar y de empezar a definir el plan de proyecto. A su vez se espera la respuesta la del comité ante el tema de proyecto que fue presentado . En caso que sea rechazado , se realizan las</li> </ol>

	<p>modificaciones pertinentes y se envía un nuevo formato de tema de proyecto.</p> <p>5. Los estudiantes elaboran informes con el fin de conformar el plan de proyecto. El director, codirector y colaboradores (si los hay) los revisan y hacen la realimentación respectiva.</p> <p>6. Una vez aprobado el tema de proyecto y elaborado el plan se procede a enviar hazte ultimo al comité de proyectos.</p> <p>7. Si el plan no es aprobado se hacen las modificaciones adecuadas y se envía un nuevo plan.</p> <p>8. Los estudiantes entregan a su director, codirector y colaboradores (si los hay), los productos definidos en el cronograma del plan para su revisión y posterior aprobación o desaprobación.</p> <p>9. Cuando los estudiantes y sus tutores consideren que se han cumplido los objetivos que se pretendían con el desarrollo del proyecto, se da por terminado el proyecto.</p> <p>10. El proyecto terminado se entrega a la E.I.S.I y luego se sustenta ante los calificadores y ante la comunidad en general.</p>
<b>Prioridad</b>	Primaria
<b>Riesgos</b>	Rutinario
<b>Posibilidades</b>	Este proceso se puede mejorar al poseer una herramienta que apoye a los desarrolladores y tutores del proyecto en la administración del mismo.
<b>Tiempo de ejecución</b>	Depende de la complejidad del proyecto (6 meses – 1 año).
<b>Costo de ejecución</b>	Depende de la complejidad del proyecto.

#### 4.3.4 Actividad: representar los requisitos como casos de uso

##### ➤ Encontrar actores

A medida que aumenta la comprensión de contexto del sistema, se van se van encontrando actores involucrados en este los cuales juegan uno o varios roles que se convertirán en casos de uso posteriormente. Un actor interactúa con el sistema a través de los casos de uso y es muy importante definir sus responsabilidades y necesidades para con este, a fin de evitar la definición de varios actores que cumplan el mismo papel en relación con el sistema. La siguiente es la lista de actores establecida hasta este punto:

Tabla 6. Actores del sistema.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES (PAPELES QUE JUEGA)	NECESIDADES (PARA QUE UTILIZA EL SISTEMA)
Profesor	Representa a una persona perteneciente al grupo de investigación que se encarga de dictar asignaturas relacionadas o no con la línea de investigación del grupo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar Bibliografía al sistema.</li> <li>• Revisar y asignar notas a los estudiantes correspondientes a los trabajos que estos envían a través del sistema.</li> <li>• Mantener actualizado el registro de notas de los estudiantes en el sistema.</li> <li>• Determinar los enlaces a otras paginas web en donde exista información relacionada con los temas vistos en cada asignatura.</li> <li>• Definir los documentos que un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicar el plan de evaluación de cada grupo que dirige.</li> <li>• Revisar y evaluar los trabajos asignados a los estudiantes.</li> <li>• Publicar enlaces a paginas web en donde exista documentación complementaria de cada asignatura.</li> <li>• Consultar el banco de trabajos.</li> <li>• Obtener la lista de estudiantes de un grupo dado.</li> <li>• Consultar el horario correspondiente a un grupo y asignatura dadas</li> <li>• Consultar las notas de los estudiantes.</li> <li>• Consultar el fichero bibliográfico del grupo.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo</li> </ul>

		<p>estudiante debe realizar con sus correspondientes fechas de entrega.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear el plan de evaluación de cada curso y modificarlo de acuerdo a cambios que puedan surgir en el transcurso del semestre académico.</li> <li>• Al finalizar un semestre, decidir cuales trabajos serán parte del banco de trabajos.</li> <li>• Suministrar información al sistema sobre la asignatura que dicta.</li> </ul>	<p>a través del boletín informativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el Buzón de Mensajes.</li> <li>• Publicar notas correspondientes a documentos evaluados.</li> <li>• Publicar información de su respectiva asignatura.</li> <li>• Enviar ficheros bibliográficos para revisión.</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida.</li> </ul>
Estudiante	<p>Corresponde a una persona que se matricula para estudiar una asignatura que dicta un miembro del grupo de investigación. Puede ser un estudiante de maestría, de pregrado u otros cursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformar su grupo de trabajo para su posterior registro en el sistema.</li> <li>• Elaborar los documentos correspondientes a los trabajos, previos, tareas y quices definidos por el profesor y enviarlos antes de una fecha límite establecida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer información básica acerca de las asignaturas que cursa (número de créditos, contenidos, intensidad horaria).</li> <li>• Consultar planes de evaluación y horarios correspondientes a los grupos de las asignaturas que cursa.</li> <li>• Enviar sus trabajos</li> <li>• Consultar el banco de trabajos</li> <li>• Obtener documentación relacionada con los temas de clase.</li> <li>• Consultar sus notas</li> <li>• Conocer información del grupo de investigación (Productos que desarrolla, servicios que ofrece, etc)</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del</li> </ul>

			<p>boletín informativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar la bibliografía del grupo de investigación</li> <li>• Enviar sugerencias y preguntas a través del Buzón de Mensajes.</li> </ul>
Director de Proyecto	Representa una persona que dirige y coordina el desarrollo de un proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y aprobar el cronograma en función de (productos y fechas), a través del cual podrá controlar el desarrollo del proyecto.</li> <li>• Autorizar el replanteo del cronograma de control de proyecto.</li> <li>• Realizar anotaciones a los proyectos que dirige.</li> <li>• Revisar los documentos enviados por los estudiantes desarrolladores del proyecto, en cumplimiento del cronograma.</li> <li>• Aprobar o rechazar los documentos revisados.</li> <li>• Registrar en el sistema la fecha, hora y lugar de las reuniones acordadas con los estudiantes de proyecto.</li> <li>• Generar ficheros bibliográficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar el avance del proyecto que tiene a su cargo.</li> <li>• Consultar la bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Utilizar el Buzón de Mensajes.</li> <li>• Ingresar ficheros bibliográficos.</li> <li>• Consultar el estado del proyecto, comparando el cronograma establecido y los productos entregados por los estudiantes.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Conocer información del grupo de investigación (Productos que desarrolla, servicios que ofrece, etc)</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida</li> </ul>
Codirector de proyecto	Representa a una persona que aporta sus conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar anotaciones a los proyectos que dirige.</li> <li>• Revisar los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar el avance del proyecto en que participa.</li> <li>• Consultar la bibliografía del grupo de investigación.</li> </ul>

	en beneficio del desarrollo de un proyecto. Reemplaza al director si este se ausenta.	documentos enviados por los estudiantes desarrolladores del proyecto, en cumplimiento del cronograma. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar en el sistema la fecha, hora y lugar de las reuniones acordadas con los estudiantes de proyecto.</li> <li>• Generar ficheros bibliográficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el Buzón de Mensajes.</li> <li>• Ingresar ficheros bibliográficos.</li> <li>• Consultar el estado del proyecto, comparando el cronograma establecido y los productos entregados por los estudiantes.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Conocer información del grupo de investigación (Productos que desarrolla, servicios que ofrece, etc)</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida.</li> </ul>
Colaborador	Persona que participa en un proyecto en calidad de asesor en algunos temas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar anotaciones a los proyectos que dirige.</li> <li>• Revisar los documentos enviados por los estudiantes desarrolladores del proyecto, en cumplimiento del cronograma.</li> <li>• Registrar en el sistema la fecha, hora y lugar de las reuniones acordadas con los estudiantes de proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar el avance del proyecto en que participa.</li> <li>• Consultar la bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Utilizar el Buzón de Mensajes.</li> <li>• Ingresar ficheros bibliográficos.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Conocer información del grupo de investigación (Productos que desarrolla, servicios que ofrece, etc)</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida</li> </ul>
Estudiante de proyecto	Es una persona que va a desarrollar un proyecto de grado, maestría o especialización, previo aval de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los productos a desarrollar en sus proyectos con sus respectivas fechas de entrega a fin de crear el cronograma de control.</li> <li>• Replantear el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replantear el cronograma.</li> <li>• Utilizar Buzón de Mensajes.</li> <li>• Ingresar ficheros bibliográficos.</li> <li>• Consultar el estado de su proyecto, comparando el cronograma establecido con los productos entregados.</li> <li>• Consultar el fichero bibliográfico</li> </ul>

	<p>un director miembro del grupo de investigación.</p>	<p>cronograma cuando lo estime conveniente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y enviar informes relacionados con su proyecto, bien sea plan, experiencias, artículo u otros informes.</li> <li>• Elaborar y enviar los productos (informes, rutinas, modelos, etc) estipulados en el cronograma de control, definido en consenso con el director del proyecto.</li> </ul>	<p>del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Conocer información del grupo de investigación (Productos que desarrolla, servicios que ofrece, etc).</li> <li>• Consultar información relacionada con otros proyectos en desarrollo.</li> <li>• Enviar los informes relacionados con su proyecto.</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida.</li> </ul>
<p>Director de grupo de investigación</p>	<p>Es la persona responsable de la dirección del grupo de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar las ideas de proyectos.</li> <li>• Actualizar los proyectos de investigación que esté desarrollando.</li> <li>• Seleccionar la información que debe almacenarse en el modulo de difusión del sistema (parte grupo de investigación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar las ideas de proyectos.</li> <li>• Consultar las ideas de proyecto.</li> <li>• Comunicarse con miembros del grupo de investigación y también con personas externas (las personas que no forman parte del grupo), en cualquier parte del mundo.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Consultar el inventario del grupo de investigación, obteniendo reportes detallados del mismo</li> <li>• Consultar el estado de los proyectos de investigación.</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida</li> <li>• Conocer detalles relacionados con el préstamo de libros, tales como, a quien se le prestó, en que</li> </ul>

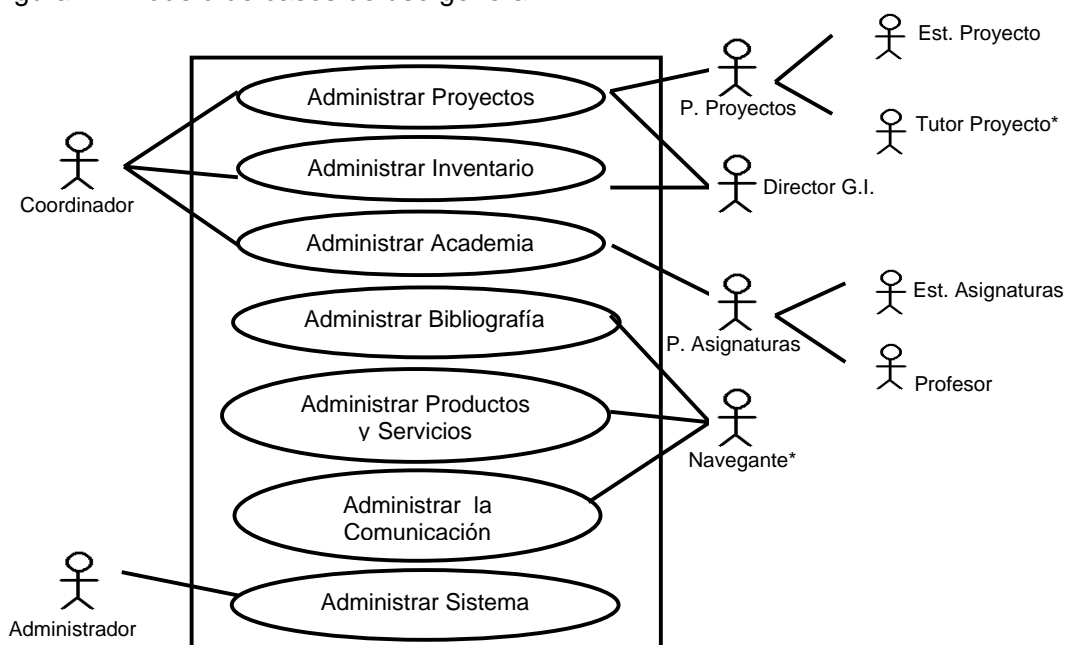
			<p>fecha, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Ingresar ficheros bibliográficos al sistema.</li> </ul>
Egresado	<p>Representa a una persona que ha desarrollado proyectos con el grupo de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar sus datos en el sistema cuando sea necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar ficheros bibliográficos.</li> <li>• Comunicarse con el grupo de investigación a través del Buzón de Mensajes.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Conocer información del grupo de investigación (Productos que desarrolla, servicios que ofrece, etc).</li> <li>• Consultar bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida.</li> </ul>
Administrador	<p>Es una persona que pertenece al grupo de investigación que se encargará del mantenimiento del sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la administración de los usuarios (creación, modificación, consulta y eliminación).</li> <li>• Asignar y modificar permisos de acceso a los usuarios.</li> <li>• Mantenimiento de asignaturas y grupos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> <li>• Crear, modificar y eliminar usuarios, asignaturas y grupos.</li> <li>• Consultar bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida.</li> <li>• Utilizar el Buzón de Mensajes.</li> </ul>
Coordinador	<p>Es aquella persona (miembro del G.I.) que tendrá a su cargo el</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y avalar fichas bibliográficas.</li> <li>• Gestionar la actualización de la pagina web y el CD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Consultar proyectos desarrollados.</li> <li>• Consultar productos y servicios.</li> </ul>

	control y vigilancia de uno o varios módulos.	<p>educativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear, modificar y eliminar boletines informativos.</li> <li>• Crear y modificar productos y servicios.</li> <li>• Crear, modificar y eliminar elementos del inventario.</li> <li>• Crear, modificar y eliminar horarios, plan de evaluación y grupos de trabajo.</li> <li>• Añadir y eliminar trabajos del banco de trabajos.</li> <li>• Realizar el registro de préstamo y entrega de material bibliográfico.</li> <li>• Crear, modificar y eliminar ideas de proyecto.</li> <li>• Crear, modificar y eliminar proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicar ideas de proyecto.</li> <li>• Publicar bibliografía.</li> <li>• Consultar prestamos.</li> <li>• Consultar inventario.</li> <li>• Consultar horarios, plan de evaluación y grupos de trabajo.</li> <li>• Consultar el banco de trabajos.</li> <li>• Publicar boletines informativos.</li> <li>• Utilizar el Buzón de Mensajes.</li> <li>• Publicar productos y servicios.</li> <li>• Mantener el registro de su hoja de vida</li> </ul>
Usuario externo	Representa a cualquier persona que no pertenezca al grupo de investigación y que utilice el sistema.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar la bibliografía del grupo de investigación.</li> <li>• Consultar los proyectos desarrollados.</li> <li>• Consultar los aspectos relacionados con las asignaturas dictadas en el grupo de investigación.</li> <li>• Comunicarse con el grupo de investigación a través del formato de envío de mensajes.</li> <li>• Conocer la actualidad del grupo de investigación a través del boletín informativo.</li> </ul>

➤ **Encontrar los casos de uso**

En este caso se presentan de manera muy general los casos de uso identificados, los cuales encierran las principales funcionalidades del sistema. Cada caso de uso abarca un gran número de funciones asociadas a una parte de la problemática global, por consiguiente, es necesario descomponerlos posteriormente para poder entender de manera detallada las características y los alcances del sistema software a desarrollar. Además se ilustran todos los actores identificados y su relación con los casos de uso presentados.

Figura 12. Modelo de casos de uso general.



\*Navegante: incluye a todos los usuarios del sistema.

\*Tutor Proyecto: Incluye al director, codirector y colaborador de un proyecto.

En la siguiente tabla, se describirá el modelo anterior para efectos de una mejor comprensión.

Tabla 7. Descripción del modelo general de casos de uso.

<b>Descripción del modelo general de casos de uso</b>
<p>El sistema ofrece a los usuarios diferentes tipos de servicio, los cuales servirán de plataforma para mejorar la organización y fomentar el crecimiento del grupo de investigación. Estos servicios se presentan como casos de uso en el siguiente modelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El caso de uso – Administrar proyectos – es utilizado por el actor “participante en proyecto” (tutor y estudiante de proyecto) para llevar un control detallado de las actividades que lleva a cabo en su trabajo. Por ejemplo el estudiante puede crear y actualizar su proyecto, ingresar los informes ligados a los productos que va desarrollando, guiándose, a su vez, por un cronograma de control que ha definido y que puede someterse a cambios en la medida que avance el proyecto. El tutor (director, codirector o colaborador) consulta la información enviada por los estudiantes y dará a estos las recomendaciones pertinentes. Igualmente administrará las ideas que pueden dar origen a un proyecto. El coordinador del área de proyectos utiliza este caso de uso para eliminar los trabajos que se están desarrollando y los que ya se han terminado.</li> <li>• El caso de uso - Administrar academia – es utilizado por el participante en asignaturas (profesor y estudiante de asignaturas) para consultar a la información de la(s) materia(s) que está dictando o se encuentra matriculado respectivamente. Por ejemplo el profesor podrá ingresar la documentación asociada a la materia que dicta, crear, consultar y actualizar el plan de evaluación (este contendrá las asignaciones y subasignaciones definidas para el semestre con su porcentaje sobre la nota final y fecha de entrega), consultar los grupos que tiene a cargo, los subgrupos de trabajo de los estudiantes, su horario de clases y el banco de trabajos de la materia (que es una recopilación de los mejores trabajos de investigación hechos por los estudiantes de la asignatura en semestre), recibir los trabajos de clase, evaluarlos y asignarle nota a sus alumnos. El estudiante de asignaturas podrá</li> </ul>

consultar el grupo de la(s) materia(s) en la cual se matriculó, la documentación del curso, su horario de clases, el banco de trabajos, el subgrupo al que pertenece y las notas que ha obtenido. A su vez realizará los envíos de los trabajos que le son asignados. El coordinador del área académica utiliza el caso de uso en cuestión para crear, consultar, modificar y eliminar los horarios de clases, subgrupos de clase y los trabajos que pertenecen al banco. También eliminara el plan de evaluación si el profesor se lo pide.

- El caso de uso – Administrar inventario – es utilizado por el coordinador de inventario para crear, consultar, actualizar y eliminar la información relacionada con elementos como sillas, mesas, computadores, impresoras libros entre otros. El director del grupo utiliza este caso de uso solo para consultas de existencias en el inventario.
- Todos los usuarios podrán hacer uso del caso de uso – Administrar bibliografía – para consultar en un momento dado la información que dispone el grupo de investigación. Hay que resaltar que la creación de los ficheros bibliográficos estará restringida a ciertos usuarios internos definidos por el director.
- Todos los usuarios podrán utilizar el caso de uso – Difundir productos y servicios – para consultar cuales productos desarrolla el grupo de investigación y cuales servicios ofrece. También podrá ser utilizado por los miembros del grupo de investigación, para mantener un registro en el sistema de su hoja de vida. Además el director del grupo y el coordinador de difusión podrán generar informes de diferentes tipos que sean solicitados al grupo, ya sea por Colciencias o por cualquier otra entidad.
- El caso de uso – Administrar la comunicación – estará a disposición de todos los usuarios ya sea para enterarse de lo que el grupo realiza por medio de boletines informativos o para comunicarse haciendo uso de los diferentes mensajes que pueda enviar.
- El administrador podrá utilizar el caso de uso administrar el sistema para crear, modificar y eliminar usuarios, asignaturas y grupos de clase. De otro lado el coordinador tendrá a su cargo varias tareas relacionadas con la supervisión, control y mantenimiento de cada modulo.

#### **4.3.5 Actividad: detallar un caso de uso**

En la presente fase, esta actividad sólo es necesaria cuando existen uno o más casos de uso que aún no se han comprendido claramente y que pueden ser determinantes en el desarrollo del proyecto. El objetivo de esta actividad, se basa en realizar una descripción pormenorizada de todos los estados por los cuales el caso de uso fluye, teniendo en cuenta el estado inicial, estado final y la interacción con los actores asociados.

Así pues, detallar un caso de uso se compone de dos aspectos relacionados: su descripción y su diagrama, pudiendo éste último ser un diagrama de estados, de actividad o de colaboración según sea el nivel de detalle que se quiera presentar.

De acuerdo a la particularidad de un grupo de investigación, en cuanto a desarrollar proyectos se refiere, en esta fase se pretende detallar el caso de uso Actualizar Proyecto con el fin de dar mayor claridad respecto al manejo de un proyecto en particular.

Figura 13. Diagrama de estados del caso de uso: Actualizar Proyecto.

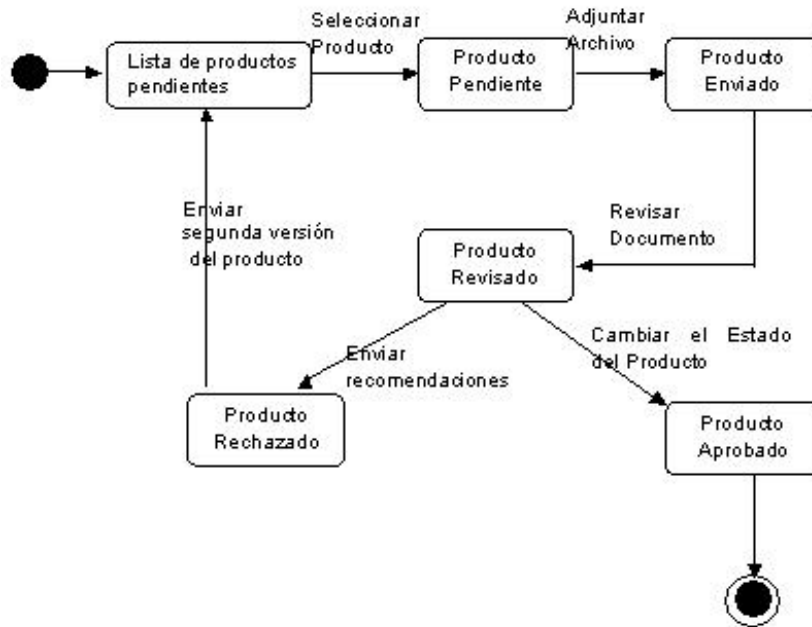


Tabla 8. Descripción detallada del caso de uso Actualizar Proyecto.

<b>Caso de Uso: Actualizar Proyecto</b>	
<b>Precondición</b>	<p>La persona que desea modificar el proyecto, debe estar registrado en el sistema como usuario de tipo Estudiante de Proyecto, además el proyecto que se quiere actualizar debe estar creado y relacionado con el usuario inicialmente mencionado.</p> <p>El estudiante debe haber creado el cronograma de productos y fechas y tener culminado el documento que enviara a través del sistema para actualizar el proyecto.</p>
<b>Descripción o flujo de sucesos</b>	<p>1. El estudiante de proyecto llama este caso de uso, para consultar el cronograma de productos y fechas con el cual está trabajando y determinar que documentos están pendientes de envió o deben ser enviados antes de una fecha cercana.</p> <p>2. El sistema le muestra al estudiante los datos generales asociados</p>

	<p>con su proyecto (autores, título, objetivo general, director, codirector, fecha de inicio, entre otros) y consulta el estado de los productos del cronograma para elaborar un listado con aquellos que no se han entregado (Estado No Aprobado).</p> <p>3. El estudiante selecciona el producto que desea enviar.</p> <p>4. El sistema despliega la interfaz de envío con la fecha actualizada, el estudiante deberá adjuntar el archivo y digitar el nombre del mismo donde corresponda.</p> <p>5. Teniendo en cuenta que en el caso de uso Crear Cronograma, el estudiante determino los productos a entregar y su correspondiente fecha limite, el sistema debe verificar si la fecha en que se va a enviar un producto esta bajo el limite definido para determinar el cumplimiento del cronograma. En caso negativo, el sistema determinará los días de atraso e informará al estudiante.</p> <p>6. El sistema confirma el envío del producto.</p> <p>7. El director del proyecto revisa el producto enviado por el estudiante (Caso de uso Revisar Producto) para avalarlo o solicitar modificaciones.</p> <p>8. Si el director no avala el producto, debe enviar un mensaje a través del sistema al estudiante ( Caso de uso Enviar Mensajes) solicitando las modificaciones respectivas. Si el producto es aprobado, el sistema cambia su estado a Aprobado y el caso de uso finaliza.</p>
<b>Caminos alternativos</b>	En el paso 3, si el estudiante ha enviado la totalidad de los productos del cronograma, el sistema notifica esta situación y el caso de uso finaliza.
<b>Poscondiciones</b>	El caso de uso termina cuando el producto es enviado por el estudiante y aprobado por el director del proyecto.
<b>Requisitos especiales (de rendimiento)</b>	Los productos pueden ser entregados personalmente al director el cual se encargará de registrarlo en el sistema.

#### 4.3.6 Actividad: estructurar el modelo de casos de uso

Debido al tamaño del presente proyecto se hace necesario realizar este esbozo de la estructura del modelo de casos de uso con el fin de poder identificar casos de uso mas generales.

Tabla 9. Estructuración del modelo de casos de uso.

<b>Paquetes de casos de uso</b>	<b>Casos de uso</b>	<b>Actores</b>	<b>Prioridad</b>
Administrar Proyectos	Crear Proyecto	Estudiante de Proyecto, Director del G.I.	Alta
	Actualizar Proyecto	Estudiante de Proyecto, Director del G.I.	Alta
	Consultar Proyecto	Estudiante de Proyecto, Director del G.I., Director del Proyecto, Codirector y Colaborador.	Media
	Eliminar Proyecto	Coordinador	Baja
	Crear Cronograma de Control	Estudiante de Proyecto	Alta
	Administrar Ideas de Proyecto	Director del G.I.	Media
Administrar Academia	Administrar Plan de Evaluación	Estudiante de Asignaturas, Profesor y Coordinador	Media
	Administrar Horario	Estudiante de Asignaturas, Profesor y Coordinador	Media
	Administrar Grupos de Trabajo	Estudiante de Asignaturas, Profesor y Coordinador	Media
	Administrar Trabajos	Estudiante de Asignaturas, Profesor y Coordinador	Media
	Enviar Documentos	Estudiante de Asignaturas	Alta
	Evaluar Documentos	Profesor	Alta
	Consultar Notas	Estudiante de Asignaturas, Profesor	Baja

	Consultar Asignaturas	Estudiante de Asignaturas, Profesor, Coordinador y Navegante	Baja
	Consultar Grupos	Estudiante de Asignaturas, Profesor y Coordinador	Baja
Administrar Bibliografía	Crear Bibliografía	Estudiante de Asignaturas, Profesor, Estudiante de Proyecto, Director, Codirector, Colaborador de Proyecto, Director del G.I. y Coordinador	Alta
	Modificar Bibliografía	Coordinador	Alta
	Consultar Bibliografía	Todos los Usuarios	Baja
	Eliminar Bibliografía	Coordinador	Baja
	Evaluar Bibliografía	Coordinador	Alta
Administrar Inventario	Administrar Tipo de Elemento Bibliográfico	Coordinador	Media
	Crear Inventario	Coordinador	Alta
	Consultar Inventario	Coordinador, Director del G.I.	Baja
	Modificar Inventario	Coordinador	Media
	Eliminar Inventario	Coordinador	Baja
	Registrar Prestamos	Coordinador y Director del G.I.	Alta
Administrar la Comunicación	Crear Boletín Informativo	Coordinador	Media
	Ver Boletín Informativo	Todos los Usuarios	Baja
	Modificar Boletín Informativo	Coordinador	Media
	Enviar Mensajes Especiales	Usuario Externo	Alta
	Consultar Mensajes Especiales	Coordinador	Baja
	Enviar Mensajes	Usuario Interno	Alta
	Consultar Mensajes	Usuario Interno	Baja
Difundir Productos y	Administrar Productos	Coordinador	Media
	Administrar Servicios	Coordinador	Media

Servicios	Generar Listado de Producción	Coordinador, Director del G.I.	Media
Generar Informes Especiales	Generar Hoja de Vida	Director del G.I., Egresado, Director de Proyecto, Codirector, Colaborador, Profesor, Estudiante de Proyecto	Media
	Generar Informe del Grupo de Investigación	Director del G.I. y Coordinador	Media
Administrar Sistema	Administrar Usuario	Administrador	Alta
	Administrar Asignatura	Administrador	Alta
	Administrar Grupo	Administrador	Alta

#### 4.3.7 Actividad: capturar requisitos adicionales

En esta actividad se pretende listar una serie de requisitos no funcionales para especificar algunas propiedades del sistema que hasta este punto se han determinado. Dicho listado se observa en la siguiente tabla:

Tabla 10. Requisitos adicionales.

Tipo de Requisito	Descripción
<b>Requisitos de Plataforma Hardware</b>	1. Servidor: PC Pentium III mínimo 128 RAM 2. Clientes: PC mínimo Intel 486
<b>Requisitos de Red</b>	3. Utilización de la red interna de la Universidad Industrial de Santander 4. Permitir visibilidad desde Internet
<b>Restricciones de Diseño</b>	5. No se utilizarán componentes comerciales
<b>Restricciones de</b>	6. Para la implementación se debe utilizar el lenguaje de

<b>Implementación</b>	programación PHP 7. Software del servidor: Sistema operativo: Linux. Servidor web: Apache 8. Software del cliente: Netscape 4.0 o Internet Explorer 4.0 o superior
-----------------------	--

#### 4.4 EL FLUJO DE TRABAJO DEL ANÁLISIS

Cuando se concluye el flujo de trabajo de requisitos, aun quedan algunos detalles por comprender y varios temas sin resolver; es por ello que resulta bien importante el flujo del análisis, puesto que a través de este se logran resultados básicos para el comienzo del flujo de diseño. Dichos resultados son:

- A través del análisis interno del sistema, se logran resolver aspectos relativos a las interferencias, concurrencia y conflictos entre los casos de uso y por ende se logra establecer un modelo caracterizado por la independencia entre los casos de uso.
- Utilizando el lenguaje formal de los desarrolladores, se logra una especificación mucho mas precisa de los requisitos obtenidos en el flujo de captura de requisitos, en donde se toma como base el lenguaje del cliente. A través de notaciones formales como diagramas de actividad, estado o interacción, se logran refinar los requisitos y por ende se mejora la comprensión de pequeños detalles que no alcanza a cubrir el simple lenguaje natural.
- Se logra estructurar los casos de uso de forma tal que sea posible su reutilización, flexibilidad ante el cambio y en general que facilite su mantenimiento.

#### **4.4.1 Actividad: análisis de la arquitectura**

El objetivo del análisis de la arquitectura es presentar un esbozo del modelo de análisis y de la arquitectura mediante la identificación de los paquetes de análisis y las clases de entidad obvias.

##### **➤ Identificación de paquetes del análisis**

Debido a la complejidad creciente del modelo del análisis, es necesario dividirlo en partes pequeñas y manejables denominadas paquetes del análisis, los cuales deberían estar primero, fuertemente cohesionados, es decir, los casos de uso que lo componen deben tener una alta relación y segundo débilmente acoplados, o sea, la dependencia de sus contenidos debe ser mínima.

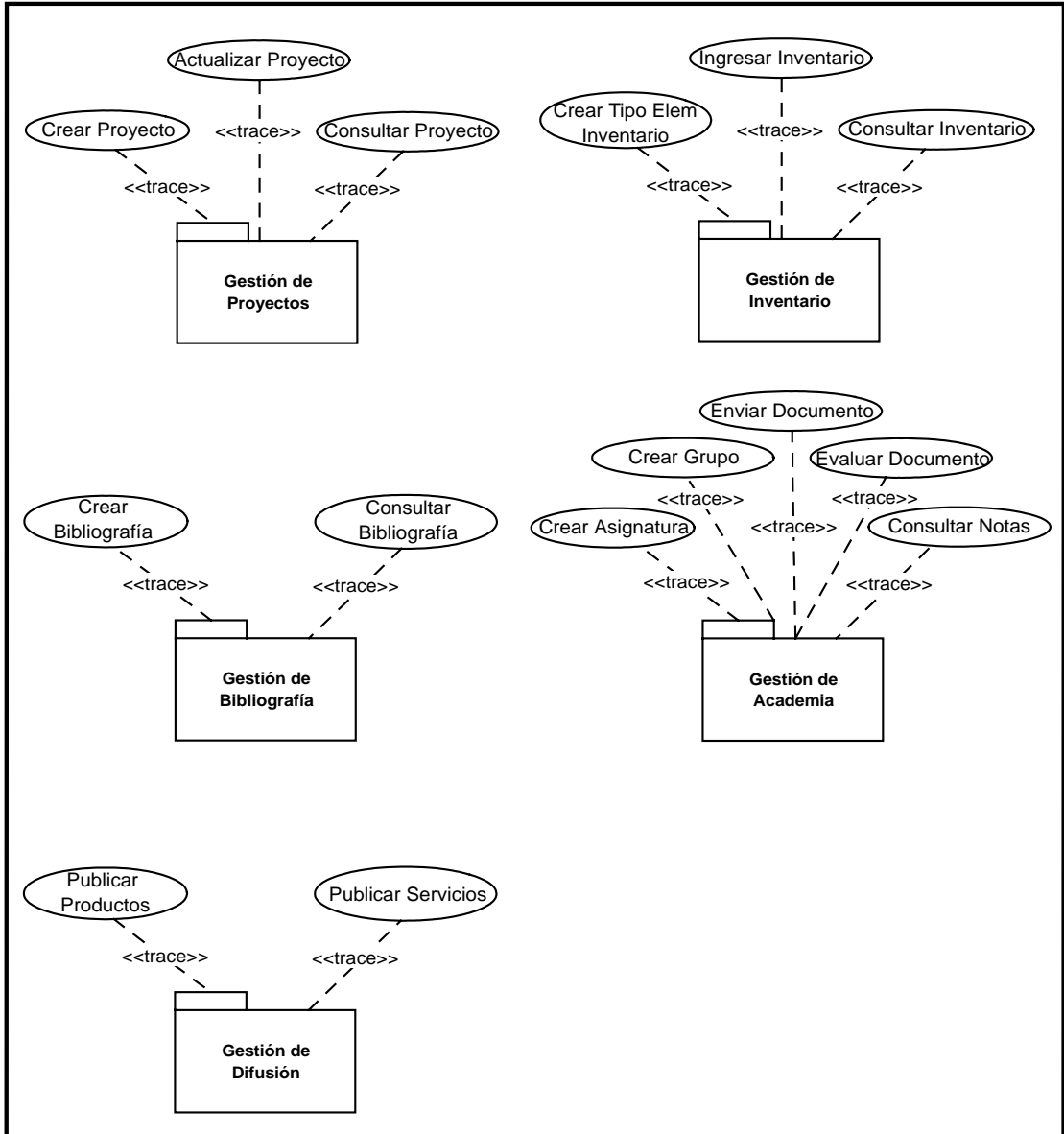
Los paquetes del análisis tienen las siguientes características:

- Cada uno puede representar un interés específico de análisis.
- Deben elaborarse a partir de los requisitos funcionales y de las características del negocio.
- Se convertirán en subsistemas durante el flujo de trabajo de diseño.

A medida que avanza el trabajo de análisis, que van surgiendo nuevos casos de uso y nuevas clases de análisis, los paquetes se irán reestructurando y refinando.

En la figura siguiente se ilustran los paquetes de análisis identificados a partir del modelo del negocio y de los casos de uso encontrados.

Figura 14. Identificación de paquetes del análisis a partir de casos de uso.



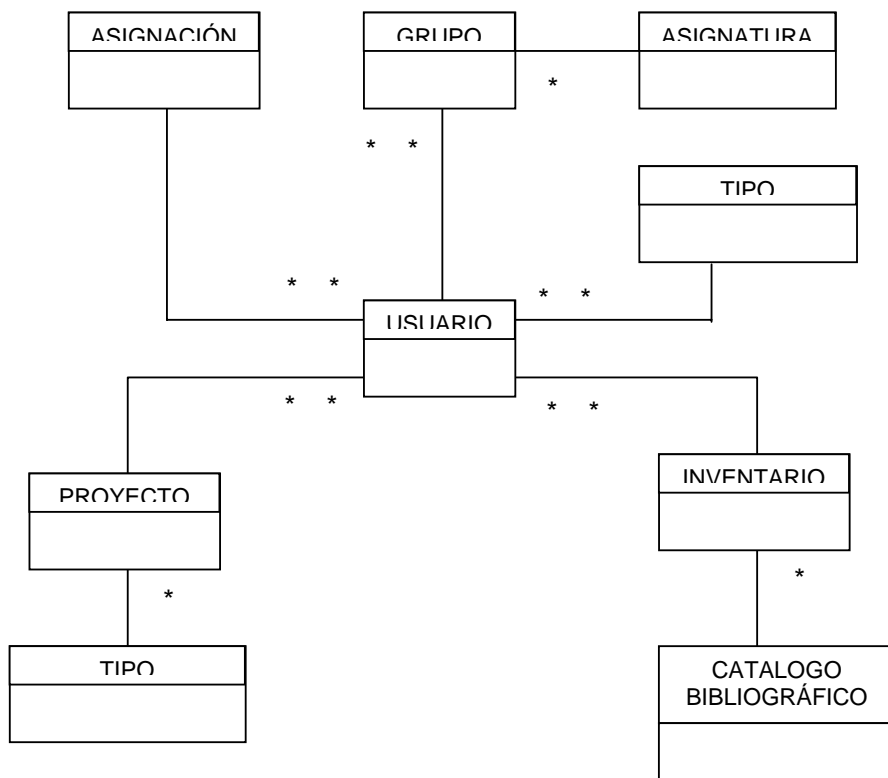
➤ **Identificación de clases de entidad obvias**

Partiendo de las clases del dominio o de las entidades del negocio determinadas, en esta fase se deben definir algunas clases de entidad, preferiblemente aquellas que sean significativas para la arquitectura, ya que la mayoría de ellas se identificarán durante la realización de los casos de uso.

Las clases de entidad se utilizan en el modelo de análisis para modelar la información importante, serán las entidades del modelo entidad relación en el modelo del diseño y posteriormente en la fase de implementación se convertirán en las tablas de la base de datos.

La siguiente figura muestra las clases de entidad identificadas hasta este punto:

Figura 15. Clases de entidad identificadas.



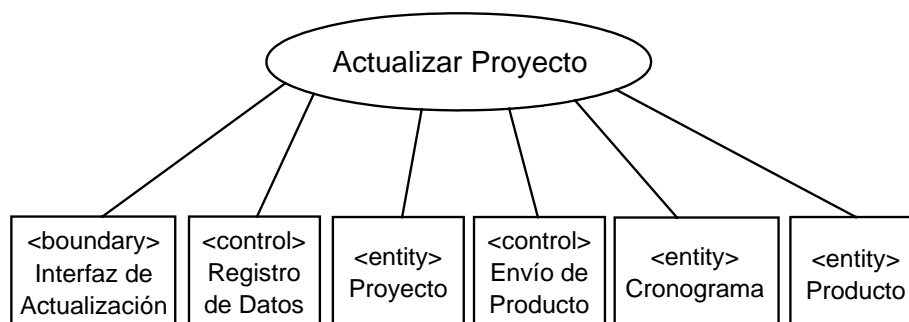
#### 4.4.2 Actividad: analizar un caso de uso

En la fase de inicio solo es necesario refinar aquellos casos de uso que puedan afectar la viabilidad del proyecto y aquellos que sean arquitectónicamente significativos; para ello es suficiente con un pequeño porcentaje de los casos de uso. Por tanto se identificarán las clases del análisis y como interactúan unas con otras para llevar a cabo flujo de sucesos del caso de uso.

##### ➤ Identificación de clases del análisis

Para la identificación de las clases del análisis se tomará el caso de uso actualizar proyecto.

Figura 16. Clases del análisis del caso de uso actualizar proyecto.



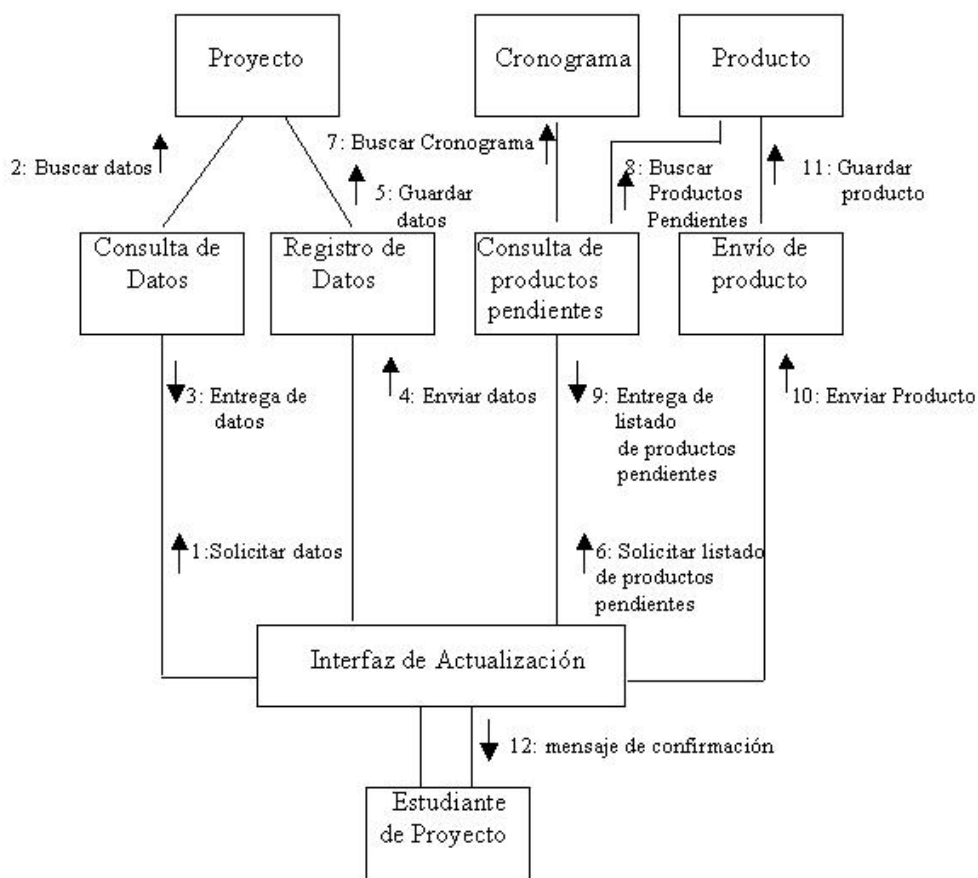
Se han identificado tres clases de entidad: proyecto, cronograma y producto. En la primera se guarda la información básica del proyecto, como el título los autores, el objetivo general entre otros. En la segunda se registra el número de cronograma ligado a un proyecto. Y la última almacena los productos a entregar en el proyecto, con sus respectivas fechas de entrega y el estado del mismo que puede ser aprobado o no.

Se encuentra igualmente una clase de interfaz llamada interfaz de actualización, a través de la cual el estudiante podrá acceder a su proyecto, y actualizar la información que desee.

➤ **Descripción de interacciones entre objetos del análisis**

Finalmente se encuentran las clases de control: consulta de datos, que muestra la información básica del proyecto(código, titulo, objetivo, resumen , autores), Registro de datos, que permite modificar los datos básicos, consulta de productos pendientes, la cual lista los productos pendientes por entregar y envío de producto a través de la cual estos se pueden enviar.

Figura 17. Diagrama de colaboración para el caso de uso Actualizar Proyecto.



## **4.5 EL FLUJO DE TRABAJO DEL DISEÑO**

El objetivo principal del flujo de diseño en la fase de inicio es realizar un esbozo de un modelo de diseño de la arquitectura candidata con el fin de introducirlo en la descripción de la arquitectura inicial. El diseño de casos de uso e interfaces se deja para las siguientes fases.

### **4.5.1 Actividad: diseño de la arquitectura**

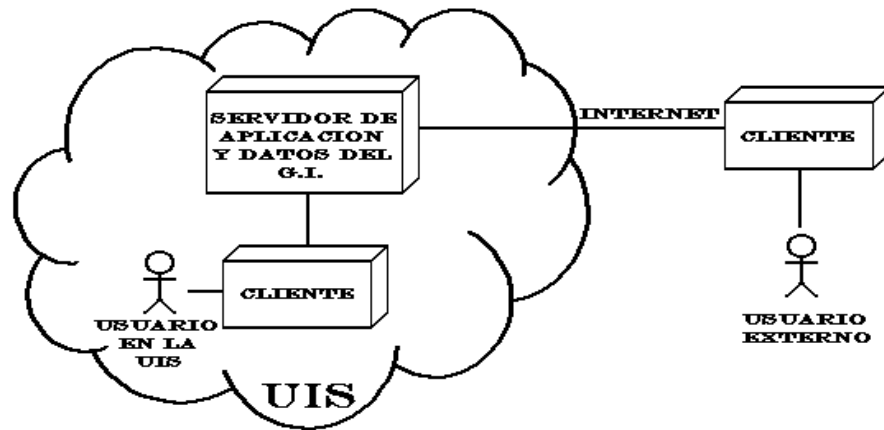
El desarrollo de esta actividad dará como resultado un esbozo del modelo de diseño y del modelo de despliegue, identificando nodos y configuraciones de red, subsistemas e interfaces y clases de diseño relevantes para la arquitectura.

#### **➤ Identificación de nodos y configuraciones de red**

Se utilizará una configuración de red de tres capas separando la capa de presentación, la capa lógica o de aplicaciones y la capa de datos. Este sistema será ejecutado sobre un nodo servidor, donde residen la capa de datos y la capa lógica; y varios nodos cliente donde se ejecuta la capa de presentación.

Los usuarios acceden al sistema mediante nodos cliente. Estos nodos se comunican mediante el protocolo TCP/IP dentro de la Intranet de la Universidad Industrial de Santander, o desde Internet cuando los usuarios no se encuentren en la universidad.

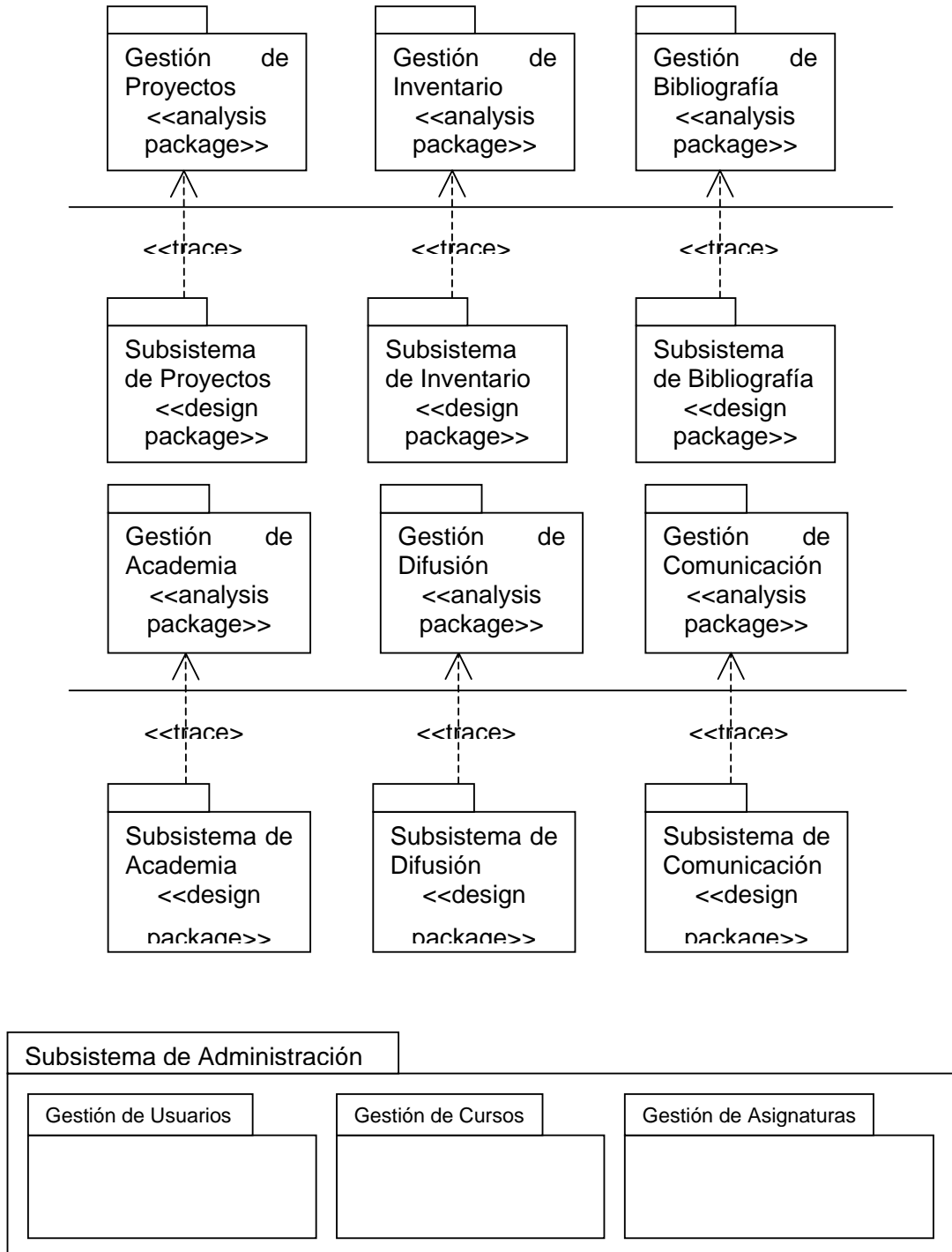
Figura 18. Diagrama de despliegue para el sistema propuesto.



#### ➤ Identificación de subsistemas y de sus interfaces

Los subsistemas de diseño se identifican a partir de los paquetes del análisis obtenidos en el flujo de trabajo anterior (del análisis). Se observa en la siguiente figura los subsistemas de diseño encontrados.

Figura 19. Identificación de subsistemas a partir de los paquetes de análisis.

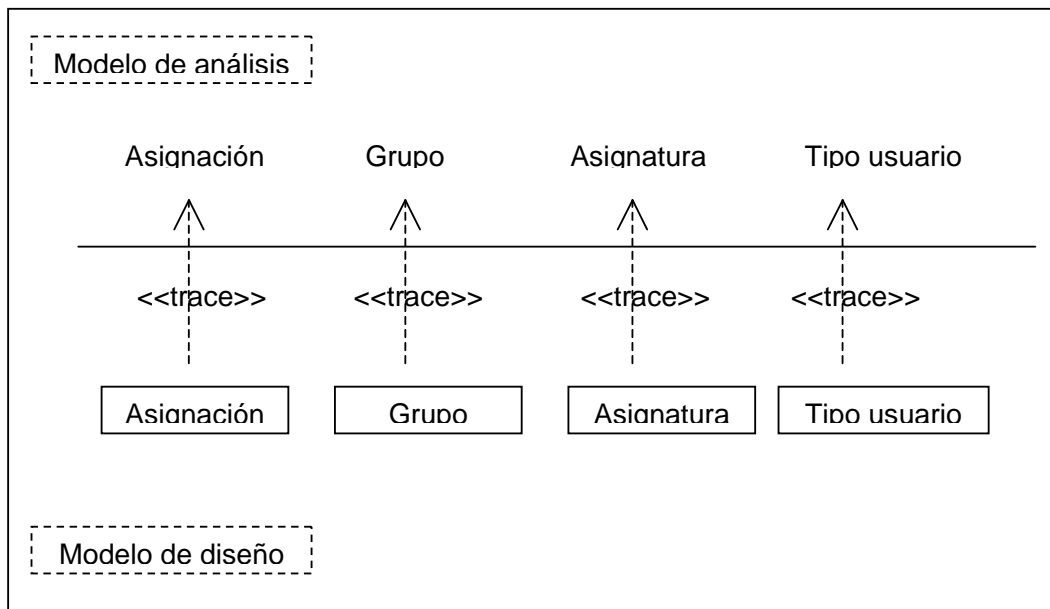


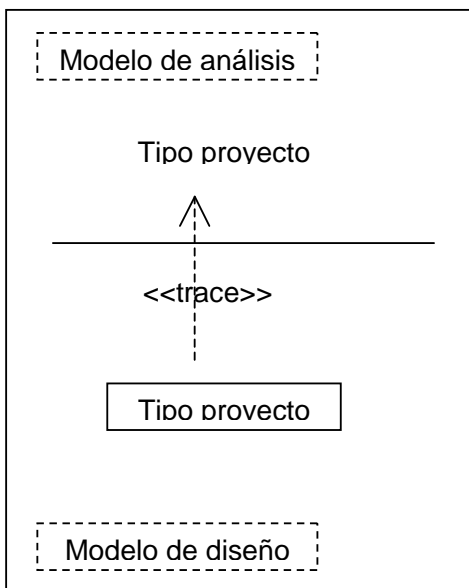
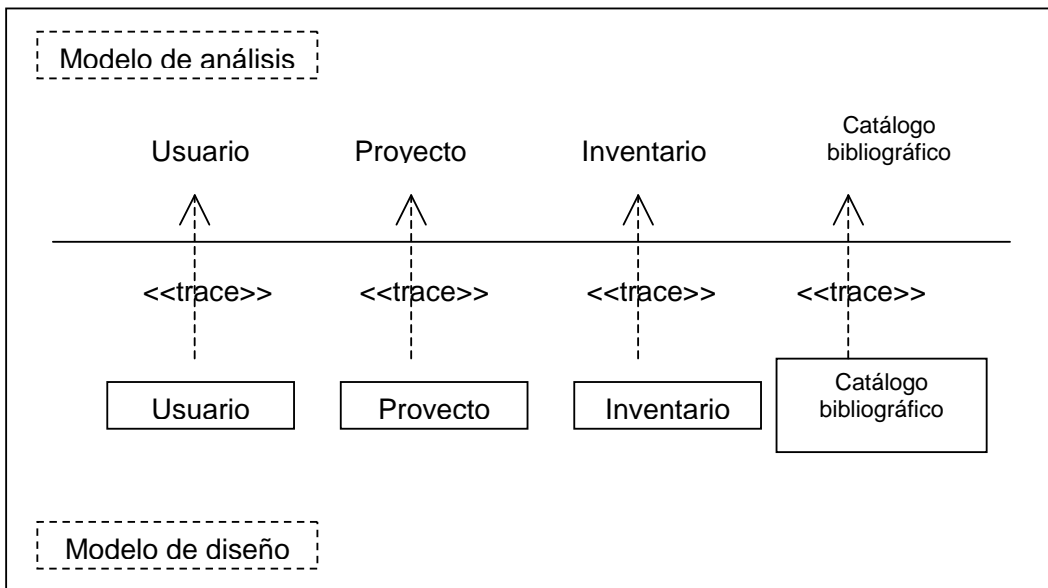
➤ **Identificación de clases de diseño relevantes para la arquitectura**

En esta etapa, únicamente se tendrán en cuenta aquellas clases de diseño que sean consideradas significativas para formar una posible arquitectura, teniendo en cuenta las clases de entidad identificadas en el flujo del análisis.

La siguiente figura muestra la correspondencia entre las clases de entidad del modelo de análisis y las clases de diseño del modelo de diseño.

Figura 20. Identificación de clases de diseño.





#### 4.6 EVALUACIÓN DE LA FASE DE INICIO

Esta fase se enfocó en la visualización del alcance del proyecto y en la determinación de la viabilidad del mismo. Por tanto, se hizo un estudio elemental del negocio, con la ayuda de los diagramas de casos de uso y objetos y del contexto

en el cual funciona un grupo de investigación. Este estudio facilitó obtener una visión global del ámbito del sistema: de los principales actores y casos de uso que deberían contemplarse por el mismo; logrando así una mejor comprensión de sus requisitos principales. A su vez se estableció una posible arquitectura candidata viable para el desarrollo del proyecto dadas las limitantes de tiempo y dinero, pero sin comprometer la robustez y seguridad del sistema.

Por último se estudió cada uno de los riesgos principales que pueden originarse en el desarrollo de este proyecto, eliminándolos si fuese necesario o mitigándolos en caso contrario.

## **5. FASE DE ELABORACIÓN**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

Una parte importante durante el desarrollo del sistema de información se refiere con la definición de su línea base de la arquitectura, siendo ésta la que va a garantizar el desarrollo durante las fases de construcción y transición del sistema. Además debe ser sólida, para dar estabilidad cuando sean agregadas más funcionalidades al sistema en proyectos futuros.

En ésta fase se parte de los artefactos<sup>9</sup> obtenidos en la fase de inicio, mas específicamente los modelos de casos de uso, los esbozos de los modelos de análisis y diseño, y el esbozo de la arquitectura candidata. En la fase de elaboración se especifican más casos de uso que surjan como consecuencia del análisis del negocio (la metodología recomienda que sean el 80% de la totalidad); también se deben completar los modelos de análisis y diseño hasta lograr que la línea base de la arquitectura sea estable. Además, diseñar un plan de contingencia para controlar los riesgos críticos que aparezcan en esta fase.

### **5.2 PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE ELABORACIÓN**

En la fase de elaboración se abordan los flujos de trabajo de requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas, aunque los dos últimos en menor proporción. Se complementan los modelos de casos de uso con una descripción detallada para aclarar dudas sobre la funcionalidad de los mismos, los paquetes del análisis se completan, apoyándose en diagramas de colaboración en los casos de uso que

---

<sup>9</sup> Artefacto: Pieza de información tangible.

todavía sean confusos y los subsistemas del diseño se mejoran, además se estudia la posibilidad de formular nuevos subsistemas o acoplar varios subsistemas en uno mas general.

Determinante de esta fase debe ser la elaboración del diseño de la base de datos y la interfaz del sistema de información propuesto. De aquí que se deben revisar las opciones disponibles para definir la interfaz y seleccionar la mejor opción en cuanto a la arquitectura se refiere. Por último, realizar un prototipo de la interfaz para realizar algunas pruebas de manejo.

### **5.3 EL FLUJO DE TRABAJO DE LOS REQUISITOS**

El objetivo principal de este flujo es determinar y comprender todos los casos de uso que sean relevantes desde el punto de vista de la arquitectura, asignarles prioridad y estructurarlos. Aquellos que aun sean confusos deben ser detallados con el fin de establecer mayor claridad a la hora de definir la línea base de la arquitectura del sistema.

#### **5.3.1 Actividad: representar los requisitos como casos de uso**

- **Encontrar los casos de uso**

En la fase de inicio se presentó el modelo general de casos de uso del sistema de información para un grupo de investigación de la EISI, en función de paquetes, el cual fue apoyado por el modelo de casos de uso del negocio y por un modelo conceptual para dar una mayor comprensión del proyecto. Ahora en base a lo anterior se procede a descomponer cada paquete en términos de los casos de uso que lo conforman con su correspondiente descripción detallada.

A continuación se presentan todos los modelos de casos de uso por paquete:

Figura 21. Modelo de casos de uso. Diagrama de proyectos.

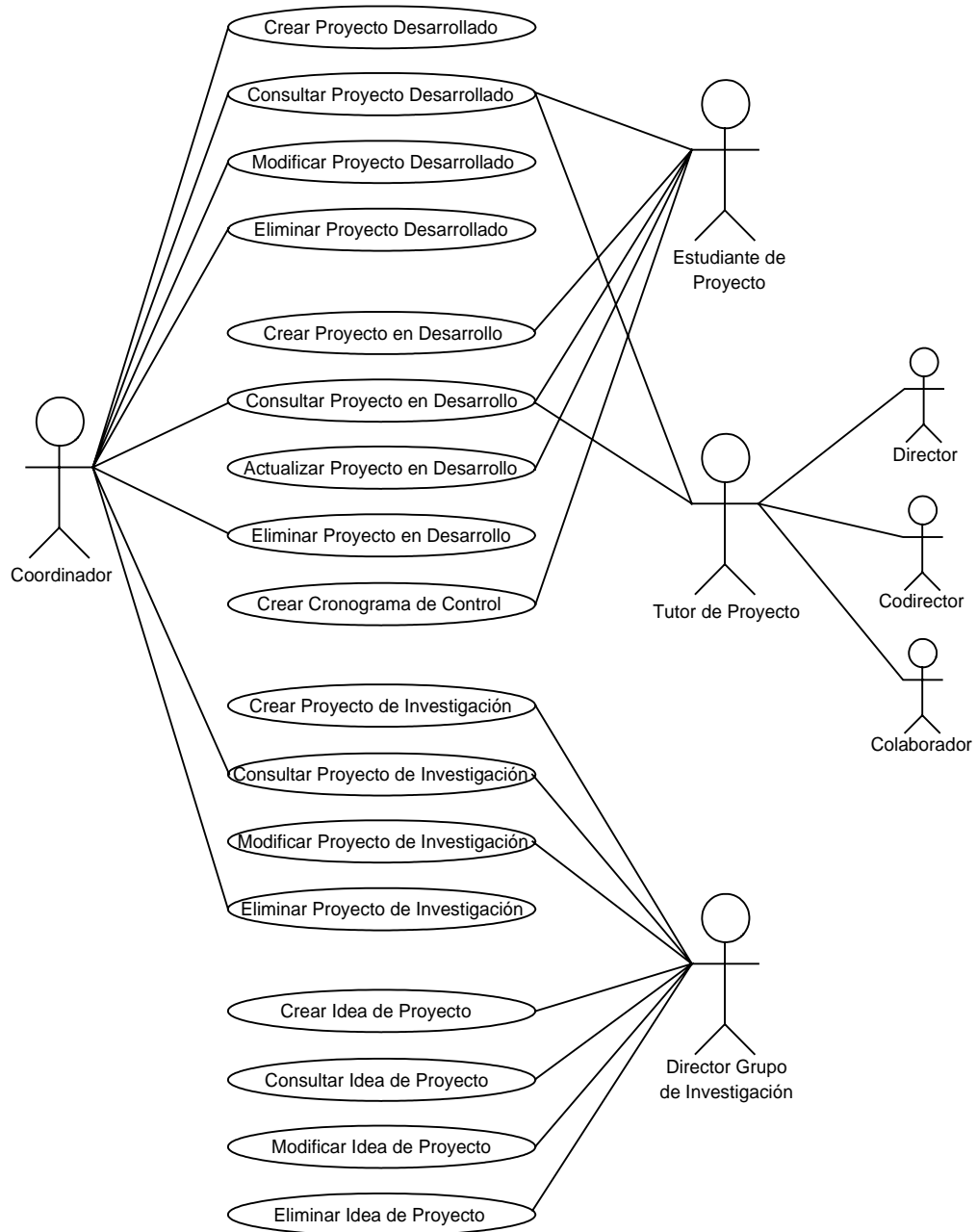


Tabla 11. Descripción del Modelo de Casos de uso: Diagrama de Proyectos.

<b>Descripción del Modelo de Proyectos</b>
<p>El sistema permite a todos los usuarios realizar una consulta de los proyectos que el grupo de investigación (G.I.) ha desarrollado, utilizando el caso de uso consultar proyecto desarrollado. El actor coordinador de proyectos es el encargado de administrar esta sección, liberando en gran parte la labor del administrador del sistema. Es así como puede manejar todas las funciones referentes a los proyectos desarrollados (tradicionales) y tiene asignado la función mas crítica de los proyectos en desarrollo y de investigación como es el caso de uso eliminar proyecto desarrollado y eliminar proyecto de investigación.</p> <p>El estudiante de proyecto tendrá un área donde podrá manejar su proyecto desde la creación del mismo haciendo uso del caso de uso crear proyecto en desarrollo hasta la actualización del proyecto mediante el caso de uso actualizar proyecto en desarrollo. Es importante anotar que el estudiante de proyecto deberá introducir el cronograma que permita al sistema realizar un control de su proyecto a través de los productos entregables que definió con sus respectivas fechas de entrega, utilizando el caso de uso crear cronograma de control. En caso de suceder algún retraso con los productos del cronograma, el estudiante de proyectos podrá replantear el cronograma previo aviso del sistema y con la aprobación del director del proyecto, mediante el caso de uso replantear cronograma de control. Este actor también tendrá la opción de consultar tanto el estado de su proyecto como el de otros estudiantes por medio del caso de uso consultar proyecto en desarrollo.</p> <p>Los actores director, codirector y colaborador de proyecto podrán revisar los proyectos que tienen a su cargo (de un proyecto pueden consultar cualquier tipo de documento contemplado en el cronograma) a través del caso de uso consultar proyecto en desarrollo, y además tendrán la posibilidad de enviar opiniones y sugerencias a los implicados.</p> <p>Por ultimo, proporciona al actor Director del G.I. un área destinada para administrar las ideas de proyectos que vayan surgiendo. Hará uso de cuatro funcionalidades como son: crear idea de proyecto, modificar idea de proyecto, consultar idea de proyecto y eliminar idea de proyecto, proporcionándole todo el control en esta sección.</p>

Figura 22. Modelo de casos de uso: Diagrama de Academia.



Tabla 12. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama Academia.

<b>Descripción del Modelo de Academia</b>
<p>El sistema ofrece al actor administrador la posibilidad de crear , consultar eliminar y modificar las asignaturas que el G. I. ofrece.</p> <p>El sistema le permite al actor coordinador de academia, la posibilidad de crear, modificar, consultar y eliminar los grupos que se abren semestralmente dentro las asignaturas que el G.I. ofrece, además dentro de estos podrá administrar los subgrupos que conforman los estudiantes que pueden ser de diferentes tipos como expositores, críticos , preguntones , de examen y de actividad en clase; y los horarios de clase, que incluyen el salón la hora y el tipo de actividad en clase(clase o consulta). Podrá hacer lo mismo con los mejores trabajos semestrales presentados en los diferentes grupos, conformando un banco de trabajos . A su vez tendrá la facultad de eliminar los planes de evaluación los cuales se conforman de tareas que se le asignan a los estudiantes en el semestre, con su respectivo porcentaje y fecha de entrega.</p> <p>El actor profesor puede crear consultar y modificar los planes de evaluación para los respectivos grupos en los que dicta clase. Además puede consultar su horario de clases , revisar los trabajos que le envían los estudiantes y administrar las notas que les asigna.</p> <p>El actor estudiante tiene la posibilidad de consultar el grupo en que se encuentra matriculado, puede ver de éste el profesor a cargo, el listado de alumnos y la asignatura a que pertenece. A su vez esta en capacidad de acceder a la información de los subgrupos . Puede consultar su horario de clases con respecto a los grupos en que se matricula, esta habilitado para enviar a través del sistema las tareas que su profesor le asigna y posee el permiso para consultar sus notas.</p> <p>Todos los usuarios del sistema podrán consultar una asignatura, en la cual podrán encontrar su contenido, y enlaces a sitios web de interés para la materia. A su vez tendrán acceso a la consulta del banco de trabajos.</p>

Figura 23. Modelo de casos de uso. Diagrama de Bibliografía.

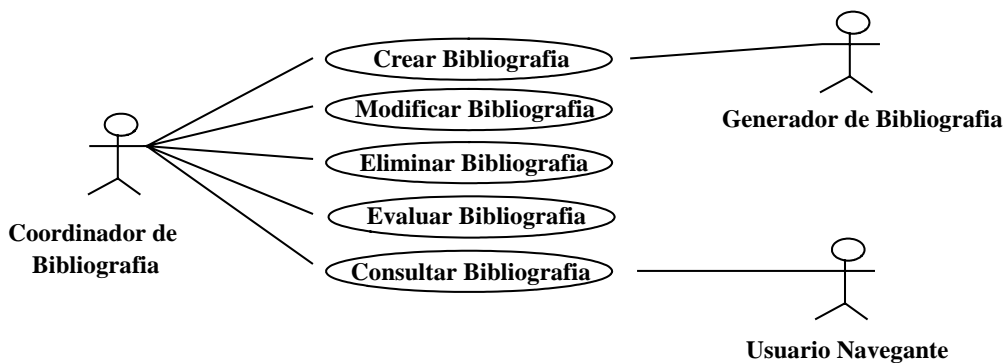


Tabla 13. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama Bibliografía.

<b>Descripción del Modelo de Bibliografía</b>
<p>El sistema permite la creación y alimentación permanente de un fichero bibliográfico en el cual se recopile la información fundamental del material bibliográfico (Libros, Revistas, CDROM, Videos, Artículos, Ponencias, Otros ), propio del grupo de investigación y aquel recomendado por sus miembros.</p> <p>La creación de las fichas se realiza, a través del caso de uso Crear Bibliografía, por parte del usuario generador de bibliografía, el cual representa al profesor, estudiante de asignaturas; director, codirector y estudiante de proyecto; coordinadores, administrador y director del grupo de investigación.</p> <p>En cada ficha se recopila información como el título del elemento, los autores, la fecha de creación, la editorial (si la tiene), un resumen ilustrativo, el archivo en medio magnético del contenido total (si lo hay), unas recomendaciones de uso, el (las) áreas de investigación a las que pertenece, algunas palabras clave asociadas y otras observaciones adicionales.</p> <p>Algunos de estos datos recogidos, hacen posible que a través del caso de uso Consultar Bibliografía, el usuario navegante que representa a todos los usuarios del sistema,</p>

pueda realizar diferentes tipos de búsqueda, ya sea por área de investigación, autor, título o palabras clave, según lo considere apropiado para encontrar la información que necesita.

Cuando un usuario generador de bibliografía lee o estudia un elemento bibliográfico y considera que puede ser útil para los demás usuarios del sistema, entonces debería crear una ficha bibliográfica del material. Una vez creada la ficha en el sistema, el usuario coordinador de bibliografía se encargará de aprobarla o no, según la revisión que ejecute utilizando el caso de uso Evaluar Bibliografía.

Si la ficha es aprobada, entonces podrá ser vista por los usuarios del sistema que lo requieran, de lo contrario, el coordinador bibliográfico deberá informar el rechazo al usuario creador de la ficha y sugerirle posibles correcciones para una aprobación posterior.

Adicionalmente el usuario coordinador de bibliografía utilizará el caso de uso Modificar Bibliografía, para modificar las fichas según los cambios establecidos por el usuario creador en caso de un rechazo previo y el caso de uso Eliminar Bibliografía para eliminar del sistema las fichas que considere.

Figura 24. Modelo de casos de uso. Diagrama de Inventario.

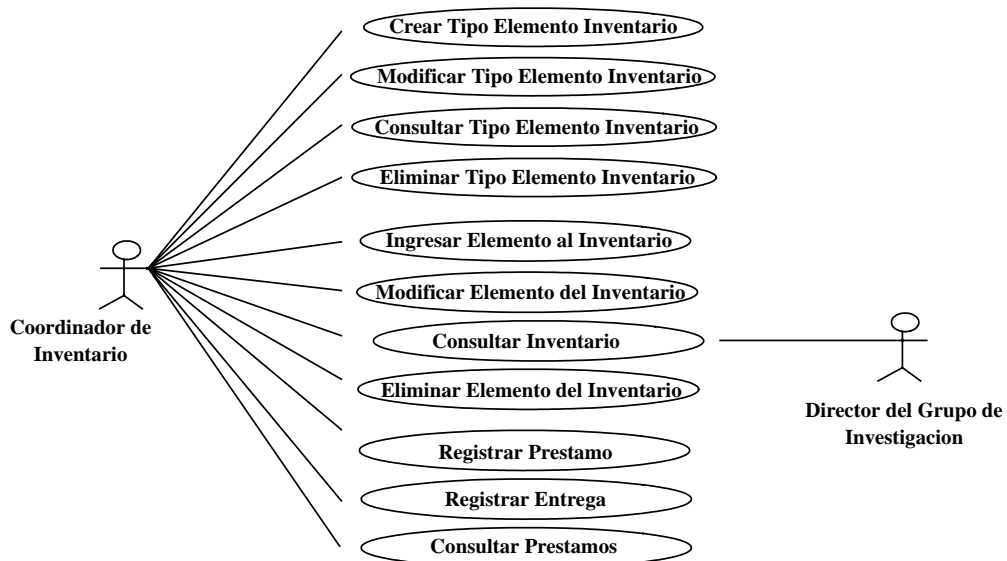


Tabla 14. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama Inventario.

<b>Descripción del Modelo de Inventario</b>
<p>El sistema permite llevar un control adecuado de todos los elementos que conforman el inventario del grupo de investigación. Se establecerá una clasificación de los componentes del inventario, que agrupara los elementos en bibliográficos (Libros, Revistas, CDROM, Videos, Artículos, Ponencias, Otros) y no bibliográficos (Sillas, Mesas, Computadores, Estantes, Tableros, etc).</p> <p>La creación, modificación y eliminación de los tipos de elementos del inventario no bibliográfico, será realizada por el usuario coordinador de inventario a través de los casos de uso Crear Tipo de Elemento de Inventario, Modificar Tipo de Elemento de Inventario y Eliminar Tipo de Elemento de Inventario respectivamente.</p> <p>Para conocer los diferentes tipos de elementos tanto bibliográficos como no bibliográficos registrados en el sistema, el coordinador de inventario y el director del grupo tendrán acceso al caso de uso Consultar Tipo de Elemento de Inventario, de esta forma podrán registrar en el sistema cada instrumento, material o elemento residente en las instalaciones del grupo, y por ende perteneciente al inventario, utilizando el caso de uso Ingresar Elemento al Inventario.</p> <p>Es importante resaltar que para ingresar un elemento bibliográfico a el inventario debe existir una ficha bibliográfica creada de este. El coordinador de inventario podrá modificar toda la información relacionada con cada elemento del inventario no bibliográfico y solo una parte de aquella asociada con los elementos del inventario bibliográfico a través del caso de uso Modificar Elemento del Inventario, de igual manera podrá descargar elementos del inventario utilizando el caso de uso Eliminar Elemento del Inventario.</p> <p>El director del grupo de investigación utilizará el caso de uso Consultar Inventario para obtener diversos tipos de informes entre los cuales se destacan: informe de todo el inventario existente, informe de los componentes del inventario según su clasificación (bibliográficos o no), informe de un elemento en particular etc.</p> <p>Los diferentes elementos que conforman el inventario del grupo de investigación, serán</p>

facilitados en calidad de préstamo a cualquier miembro del mismo. Para llevar a cabo este propósito, el coordinador de inventario podrá utilizar el caso de uso Registrar Préstamo para registrar en el sistema algunos detalles del préstamo como el código del usuario solicitante, el código del elemento prestado y la fecha de entrega del mismo.

Cada vez que se presente la devolución de un elemento, el coordinador de inventario será el encargado de consignarla en el sistema para que el material quede nuevamente a disposición de todos los usuarios que lo soliciten, para esto podrá utilizar el caso de uso Registrar Entrega.

Finalmente el usuario director del grupo de investigación o el coordinador de inventario emplearan el caso de uso Consultar Prestamos para conocer en un momento dado los detalles de todos los prestamos pendientes de entrega o de alguno en particular.

Figura 25. Modelo de casos de uso. Diagrama de difusión.

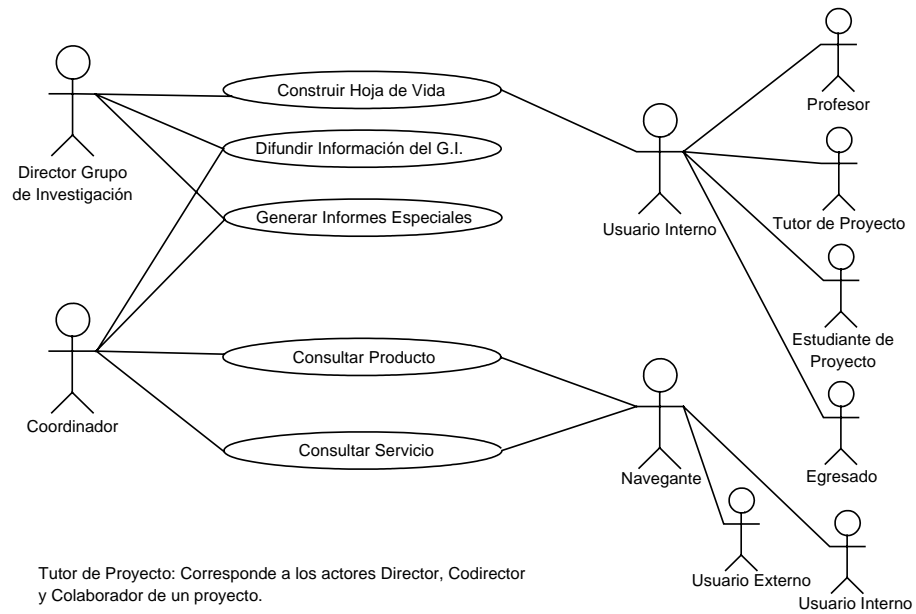
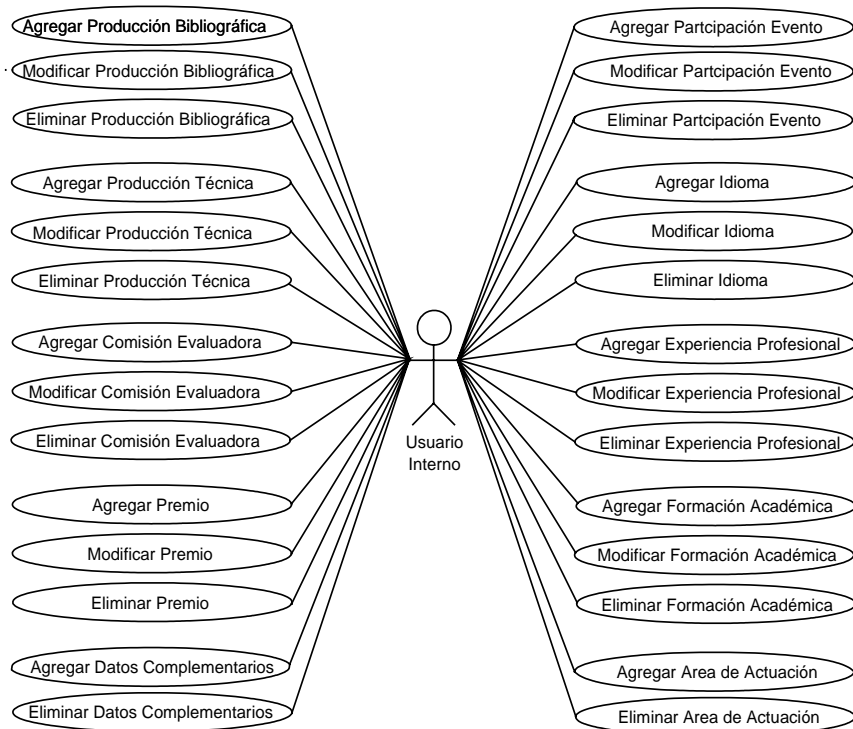


Tabla 15. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama de Difusión.

<b>Descripción del Modelo de Difusión</b>
<p>El sistema permite realizar funciones, que apoyen la divulgación de la imagen del grupo de investigación, mostrando sus productos y servicios; además permite a los usuarios internos poder generar su hoja de vida. Los casos de uso construir hoja de vida y difundir información del G.I. se describen con mayor detalle mas abajo. El coordinador de difusión o el director del G.I. utilizan el caso de uso generar informes especiales con el fin de hacer reportes que hayan sido solicitados al grupo de investigación.</p> <p>Todo usuario podrá hacer uso de los casos de uso consultar producto y consultar servicio para informarse acerca de la producción que el grupo de investigación ha desarrollado.</p>

Figura 26. Modelo de casos de uso. Diagrama de hoja de vida.



Usuario Interno: Corresponde a los actores Director, Codirector y Colaborador de un proyecto, Estudiante de proyecto, Egresado, Profesor, Director del grupo de investigación y Administrador

Tabla 16. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama de Hoja de Vida.

<b>Descripción del Modelo de Hoja de Vida</b>
<p>El sistema permite a cualquier usuario miembro del grupo de investigación (todos los usuarios, excepto el usuario externo y el estudiante de asignatura) crear su hoja de vida y actualizarla para luego consultarla y disponer de ella cuando la necesite. De esta manera tendrá los siguientes tópicos para contemplar en su hoja de vida: agregar producción bibliográfica (incluye artículos publicados en revistas científicas, libros o capítulos, ponencias, textos en periódicos o revistas de magazine y otro tipo producción bibliográfica); agregar producción técnica (incluye software, productos o procesos, trabajos técnicos y demás trabajos). Es de anotar que se contempla la producción técnica desarrollada en el grupo de investigación con participantes del mismo, ya que si fuese producción técnica desarrollada con otros autores podría registrarla mediante el caso de uso agregar experiencia profesional.</p> <p>El usuario interno podrá utilizar el caso de uso agregar comisión evaluadora para registrar todos los trabajos evaluados en los que ha sido jurado para la evaluación. También registrará los idiomas manejados con el caso de uso agregar idioma.</p> <p>Toda participación del usuario en eventos (como asistente o ponente) será registrada en el sistema, a través del caso de uso agregar participación en eventos. Cuando la participación sea como ponente, el usuario podrá registrar otra información adicional a través del caso de uso agregar producción bibliográfica.</p> <p>Las áreas donde se desenvuelve el usuario igualmente podrá registrarlas con la función agregar áreas de actuación.</p> <p>Los usuarios del sistema, excepto los usuarios externos, podrán utilizar el caso de uso Crear Datos Personales para guardar en el sistema información como su nacionalidad, el país, departamento, ciudad y fecha de nacimiento, el sexo, el número de cédula y algunos datos de su vínculo con el Grupo. A través del caso de uso Modificar Datos Personales, podrá realizar modificaciones de estos datos cuando lo estime conveniente.</p> <p>También dispondrán de los casos de uso Ingresar Dirección Profesional e Ingresar Dirección Residencial, para registrar en el sistema datos relacionados con la ubicación</p>

exacta de la empresa o institución donde labora y de la residencia donde vive respectivamente.

Para modificar la dirección del lugar de trabajo y de la residencia tendrá acceso a los casos de uso Modificar Dirección Profesional y Modificar Dirección Residencial.

De otro lado los usuarios del sistema (solo los miembros del grupo), podrán consignar en el sistema la información relacionada con su formación académica, es decir, cada título obtenido en el transcurso de su preparación académica, junto con el nombre y la localización de la institución educativa que se lo otorgó, el año de obtención entre otros, serán guardados utilizando el caso de uso Ingresar Título Académico, también podrán modificar o eliminar esta información accediendo a los casos de uso Modificar Título Académico y Eliminar Título Académico.

Además, tendrán acceso al caso de uso Ingresar Experiencia Profesional para ingresar la información correspondiente a las empresas en las cuales ha trabajado, los cargos que ha desempeñado, la descripción de las actividades realizadas, etc; a lo largo de su vida. También contará con los casos de uso Modificar Experiencia Profesional y Eliminar Experiencia Profesional para modificar o eliminar la información de su vida laboral consignada.

A si mismo, dispondrá de los casos de uso Crear Premios y Títulos, Modificar Premios y Títulos y Eliminar Premios y Títulos para ingresar, modificar y/o eliminar los premios y títulos obtenidos en algún evento en que haya participado a lo largo de su vida.

Los usuarios miembros del Grupo de Investigación tendrán acceso al caso de uso Generar Hoja de Vida, para visualizar el contenido total de la hoja de vida que ha creado a través de la utilización de los demás casos de uso explicados anteriormente.

Finalmente, el usuario interno decide cuando desea generar su hoja de vida, ya sea para enviar a Colciencias (director del G.I.) o para otros efectos. Lo hace mediante el caso de uso consultar hoja de vida.

Figura 27. Modelo de casos de uso. Diagrama de Grupo de Investigación.

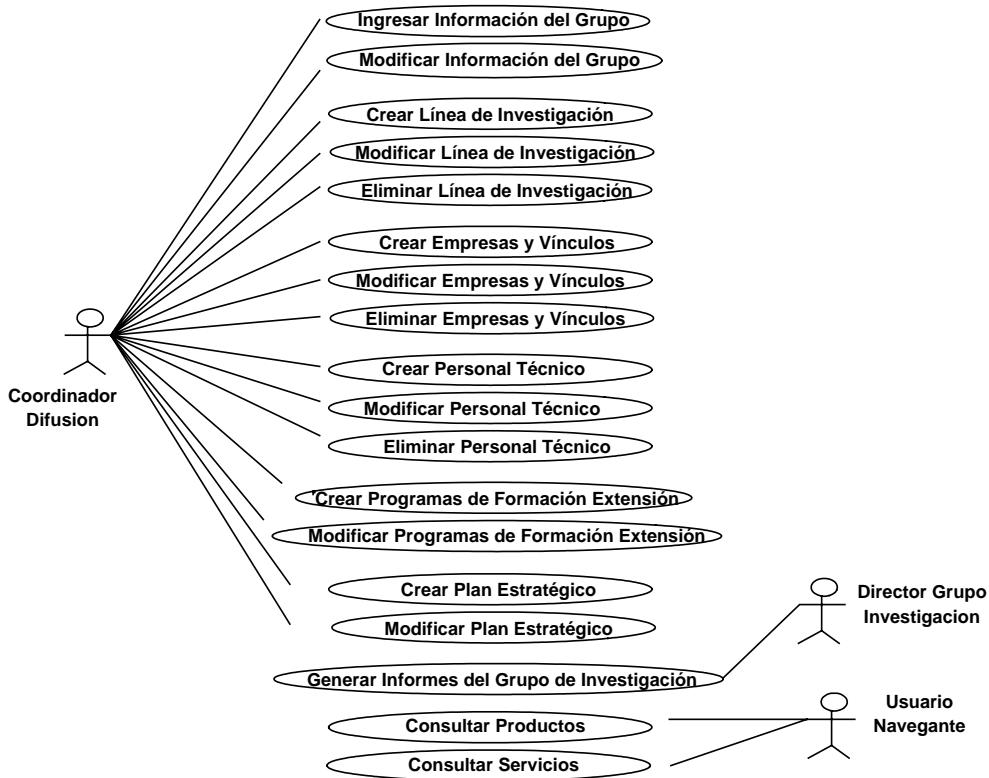


Tabla 17. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama de Grupo de Investigación.

<b>Descripción del Modelo de Grupo de Investigación</b>
<p>Con el fin de mantener un registro actualizado de la información del Grupo de Investigación, que sea útil para elaborar los informes presentados a Colciencias y a otras entidades, el sistema ofrece el modelo de difusión de grupo en el cual el coordinador de difusión dispondrá de los casos de uso Ingresar Información del Grupo y Modificar Información del Grupo para registrar y/o modificar los datos de identificación, dirección y plan de trabajo propios del Grupo de Investigación. Igualmente, utilizando el caso de uso Crear Línea de Investigación podrá ingresar al sistema, información detallada acerca de</p>

las líneas de investigación en las cuales trabajan los integrantes del grupo, además, podrá utilizar los casos de uso Modificar Línea de Investigación y Eliminar Línea de Investigación para modificar y/o eliminar dicha información.

El coordinador de difusión tendrá acceso a Crear Empresas y Vínculos, para registrar en el sistema las características de las empresas con las cual ha interactuado el Grupo de Investigación, las diferentes formas en que se ha relacionado con cada una y el estilo de pago o retribución dado. Además dispondrá del caso de uso Modificar Empresas y Vínculos para modificar dicha información y del caso de uso Eliminar Empresas y Vínculos para borrar del sistema cualquier empresa y por ende los vínculos(relaciones y retribuciones) o para eliminar únicamente estos últimos y conservar los datos de la empresa en el sistema.

De otro lado, contará con el caso de uso Crear Personal Técnico para ingresar los datos de las personas que han entrado temporalmente al grupo en calidad de técnicos, podrá modificarlos utilizando el caso de uso Modificar Personal Técnico y eliminar la información cuando desaparezca el vinculo laboral, a través del caso de uso Eliminar Personal Técnico .

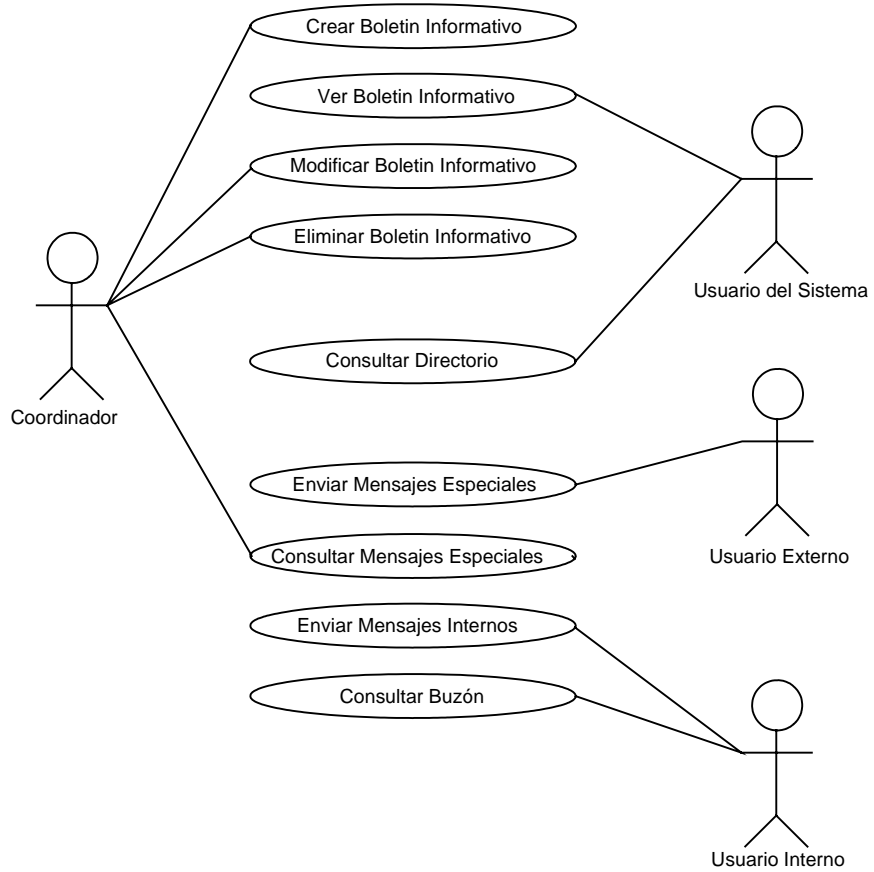
El usuario coordinador de difusión a través de los casos de uso Crear Programas de Formación Extensión y Modificar Programas de Formación Extensión será el encargado de ingresar al sistema y modificar en un momento dado, los programas o líneas de doctorado o maestría y los cursos diseñados para programas de doctorado o maestría que han surgido con base en la investigación del grupo, además de los cursos especializados de extensión que no hacen parte del currículo.

Los componentes del plan estratégico seguido por el Grupo de Investigación, es decir, objetivos del grupo, resultados de la producción, principales retos, visión entre otros, serán registrado en el sistema y modificados por el coordinador de difusión utilizando los casos de uso Crear Plan Estratégico y Modificar Plan Estratégico respectivamente. El caso de uso Generar Informes del Grupo de Investigación podrá ser accedido por el usuario director, para elaborar diversos tipos de informes concernientes a su Grupo, según los requerimientos que el defina.

Los casos de uso Consultar Productos y Consultar Servicios podrán ser utilizados por cualquier usuario del sistema para conocer los resultados de la producción del Grupo de

Investigación y los diferentes servicios que este puede ofrecer a la comunidad.

Figura 28. Modelo de casos de uso. Diagrama de comunicación.



\* **Usuario del Sistema:** Cualquier usuario, ya sea Interno o Externo.

\* **Usuario Interno:** Todo usuario que posea un login y un password, y por ende es un miembro del grupo de investigación.

\* **Usuario Externo:** Aquel usuario que no tiene login ni password.

Tabla 18. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama de Comunicaciones.

<b>Descripción del Modelo de Comunicaciones</b>
<p>El usuario coordinador de comunicación tendrá bajo su responsabilidad las funciones más críticas de este módulo, así, en cuanto al manejo de los boletines informativos el coordinador utilizará del caso de uso crear boletín informativo para generar un nuevo boletín que reúna la información más reciente que se ha producido dentro del grupo de investigación. Igualmente únicamente el coordinador podrá modificar y eliminar boletines informativos con los casos de uso respectivos.</p>
<p>Respecto al manejo del directorio del grupo de investigación, el coordinador de comunicación utilizará el caso de uso consultar directorio para obtener la información de todos los miembros del grupo de investigación.</p>
<p>El usuario externo (es decir, aquel que no posee login ni password), solamente tendrá contacto con el grupo de investigación a través de los mensajes externos (especiales). De esta manera este usuario podrá utilizar el caso de uso enviar mensajes especiales para establecer contacto con el grupo. El coordinador de comunicación por su parte hará uso del caso de uso consultar mensajes especiales con el fin de revisar dichos mensajes y tratar de darle pronta y adecuada respuesta.</p>
<p>Todos los usuarios (internos y externos) podrán hacer consultas referentes a los boletines informativos que el grupo de investigación haya publicado y al directorio general de éste.</p>
<p>Por último, sólo los usuarios internos (miembros del grupo de investigación que tienen login y password) se comunicarán entre ellos a través del caso de uso enviar mensajes internos y podrán consultar los mensajes recibidos mediante el caso de uso consultar buzón.</p>

Figura 29. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama de gestión Administrativa.

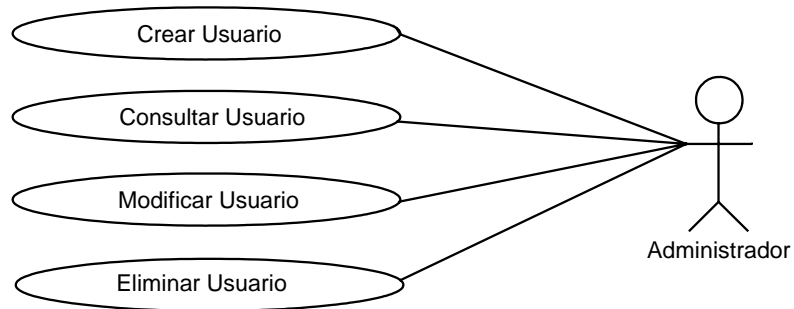


Tabla 19. Descripción del Modelo de casos de uso: Diagrama de gestión Administrativa.

<b>Descripción del modelo de Gestión de Administrativa</b>
El actor administrador utiliza el caso de uso(c.u) crear usuario para ingresar usuarios al sistema ,los cuales tiene la posibilidad de ver a través del c.u. consultar usuario y puede actualizar y borrar por medio de los c.u. modificar y eliminar usuario.

Hasta este punto se han descrito tanto los casos de uso que fueron identificados en la fase de inicio como los que han surgido en esta fase y que son esenciales para la arquitectura del sistema, en función de cada paquete de casos de uso.

De esta forma, la comprensión ha de ser de acuerdo a partes de funcionalidad común, dándole mayor énfasis a aquellos casos de uso que poseen cierto grado de complejidad y solo mencionando a aquellos que se entienden con su nombre.

## **5.4 ANÁLISIS**

Este flujo se debe construir, tomando como base el modelo de análisis planteado en la fase de inicio, pero con las modificaciones necesarias teniendo en cuenta, que se puede desechar algunos casos de uso y añadir los nuevos que surjan durante esta fase.

En la fase de elaboración, se trabaja con los casos de uso mas significativos desde el punto de vista de la arquitectura y se deben describir en detalle los mas complejos, con el fin de comprenderlos de manera precisa y percibir la interferencia entre ellos.

Por consiguiente, se abordaran las actividades de análisis de la arquitectura, análisis de un caso de uso, análisis de una clase y análisis de un paquete.

### **5.4.1 Análisis de la arquitectura**

En esta fase, el análisis de la arquitectura debe ser mas amplio que en la fase de inicio, es decir, hasta el punto que sirva como base para una línea base de la arquitectura ejecutable.

En la fase de inicio, basados en el conocimiento del dominio del negocio y en los requisitos funcionales representados en los modelos de casos de uso, se determinó una primera división del sistema en paquetes de análisis, para organizar en partes manejables los casos de uso y las entidades del dominio del negocio encontradas; en esta nueva fase, se debe mejorar esta estructura de paquetes, refinando los existentes, si se agregan o desechan casos de uso, modificando la división inicial, si se agrupan los paquetes en generales y específicos o adicionando nuevos paquetes descubiertos.

A continuación se ilustran los paquetes del análisis definidos en esta fase:

Figura 30. Paquetes de análisis de gestión de proyectos.

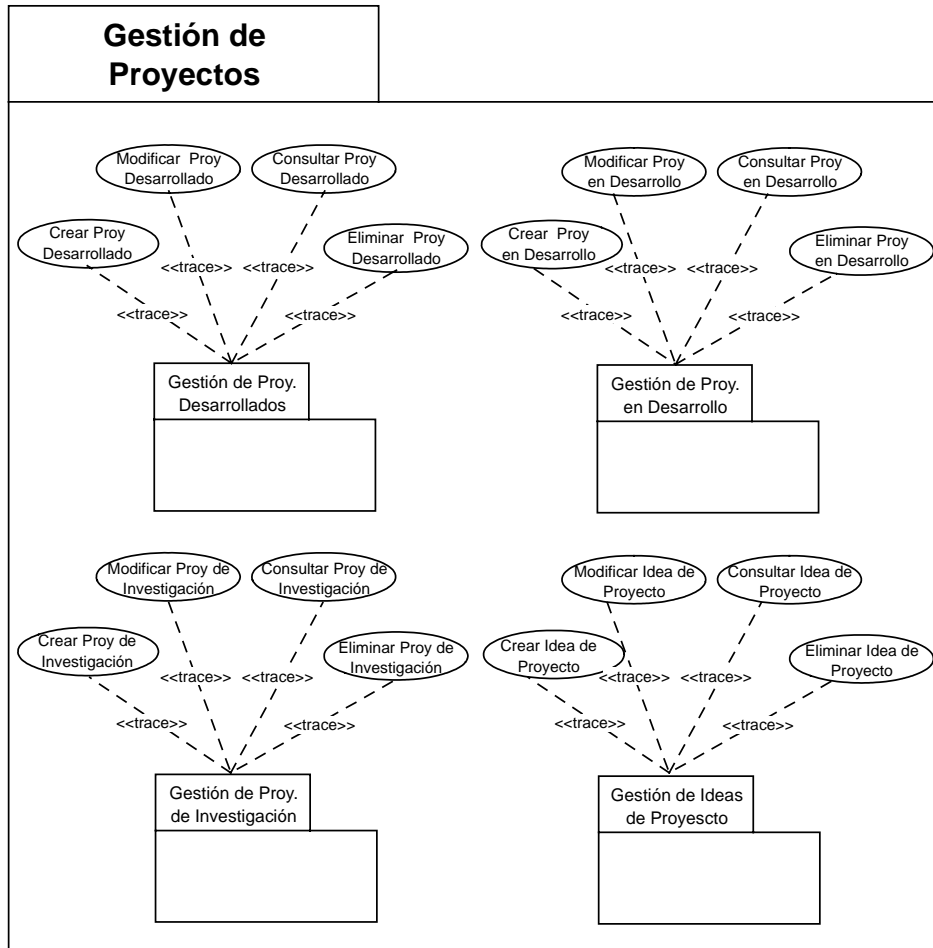


Figura 31. Paquetes de análisis de gestión de Academia.

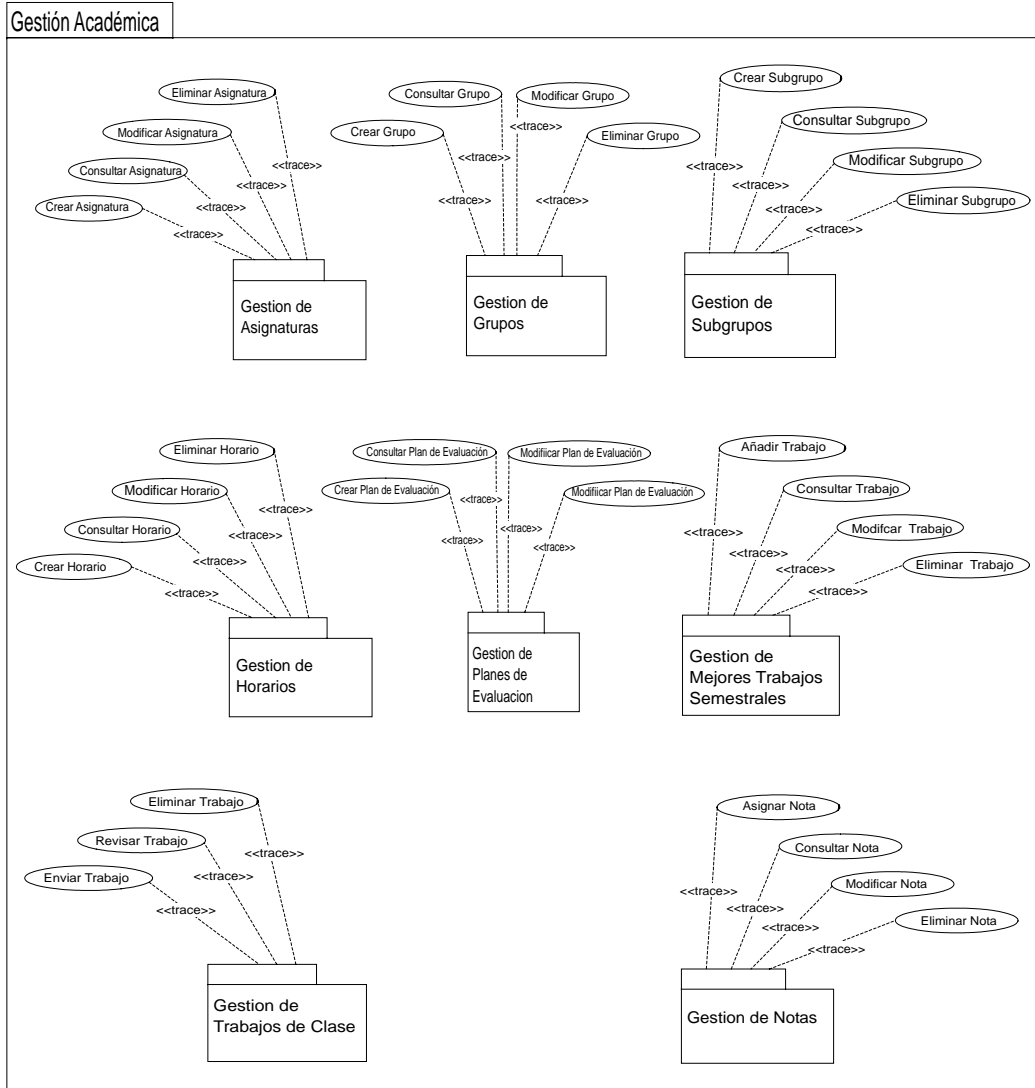


Figura 32. Paquetes de análisis de gestión de Bibliografía.

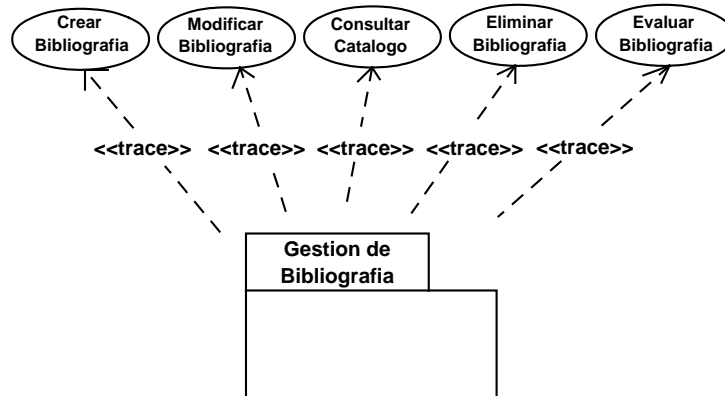


Figura 33. Paquetes de análisis de gestión de Inventario.

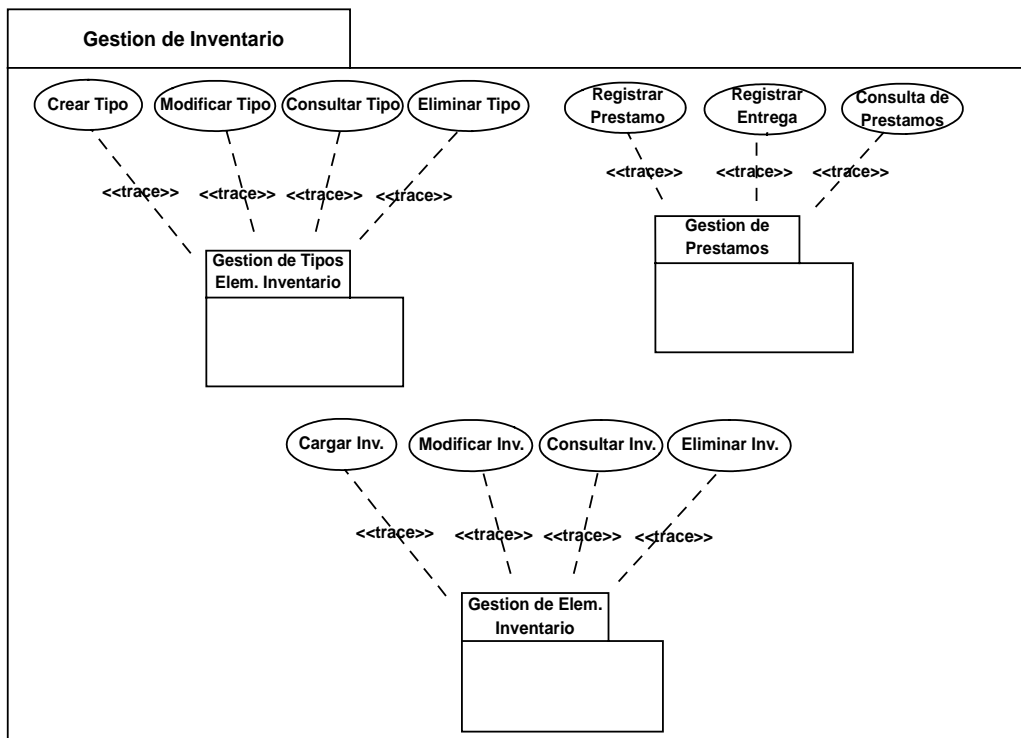


Figura 34. Paquetes de análisis de gestión de difusión.

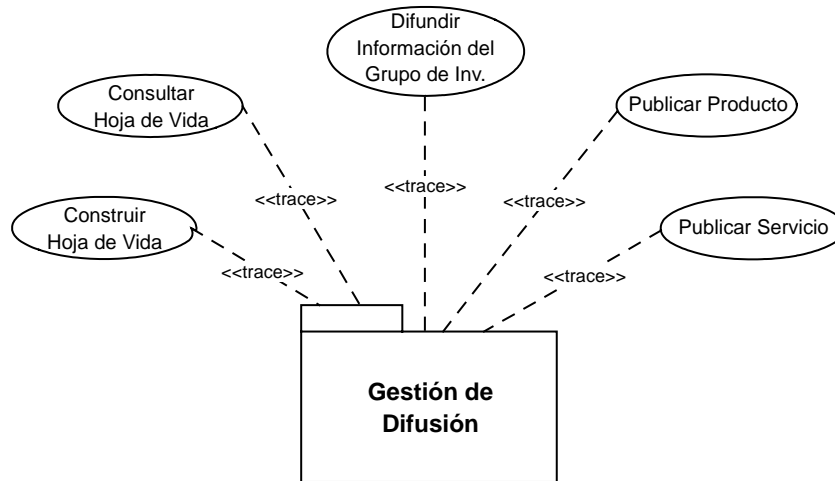


Figura 35. Paquetes de análisis de gestión Hoja de Vida.

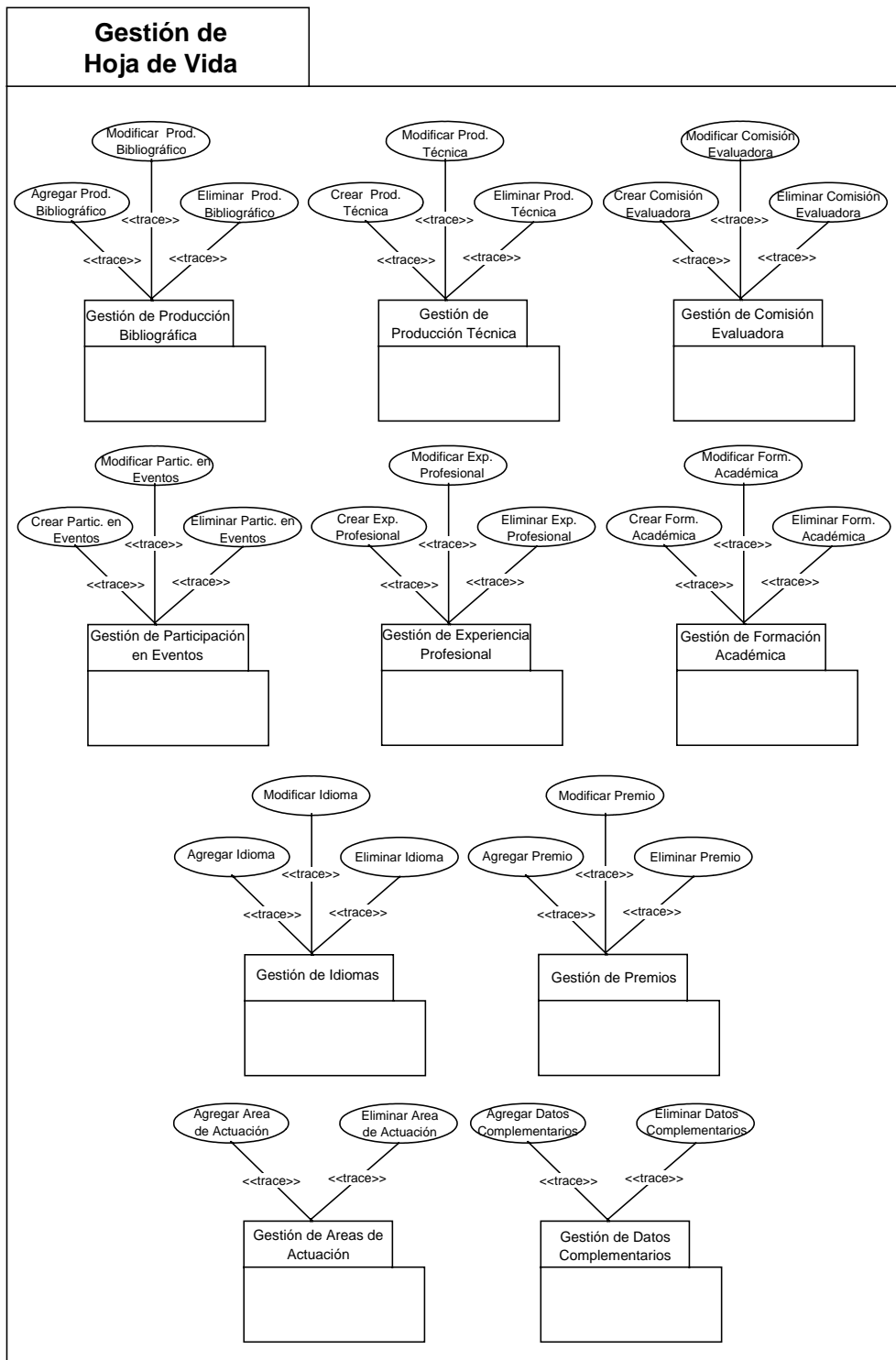


Figura 36. Paquetes de análisis de gestión de Grupo de Investigación.

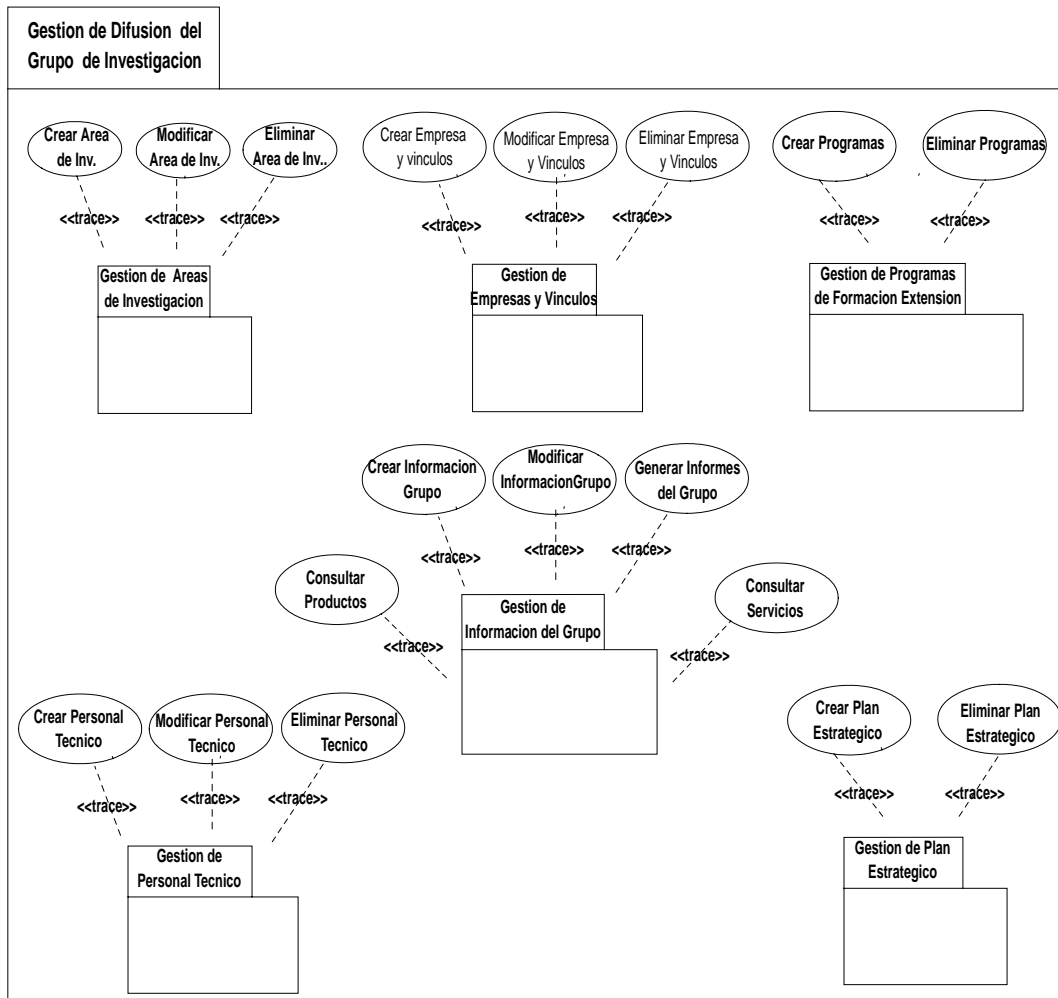


Figura 37. Paquetes de análisis gestión de comunicaciones.

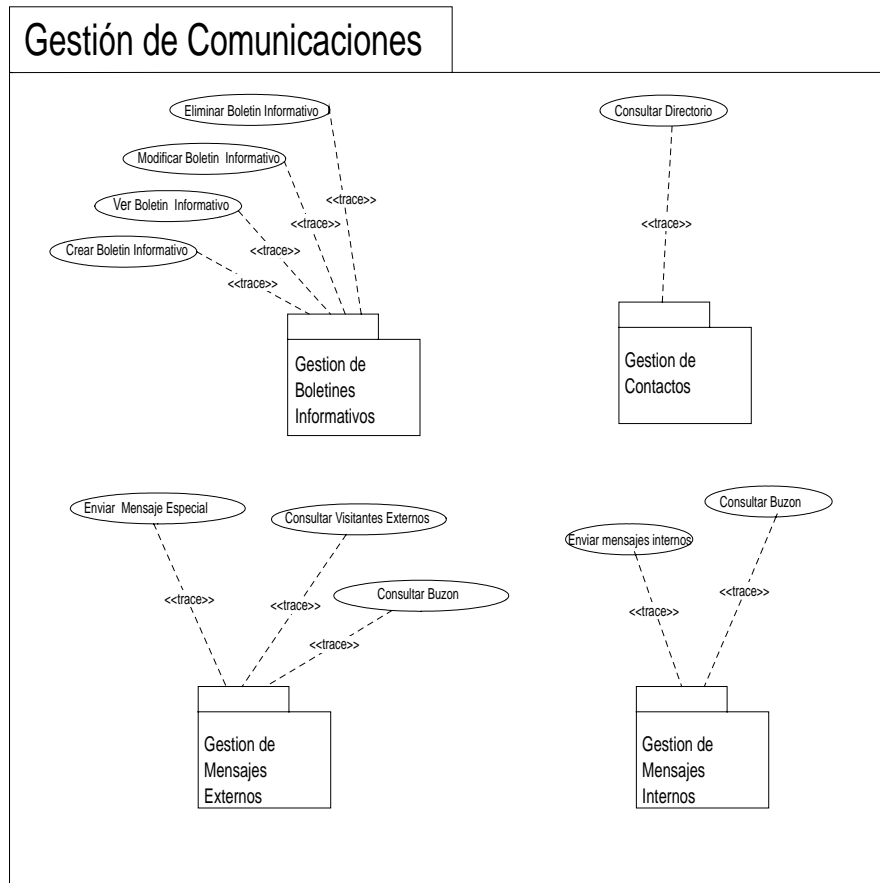
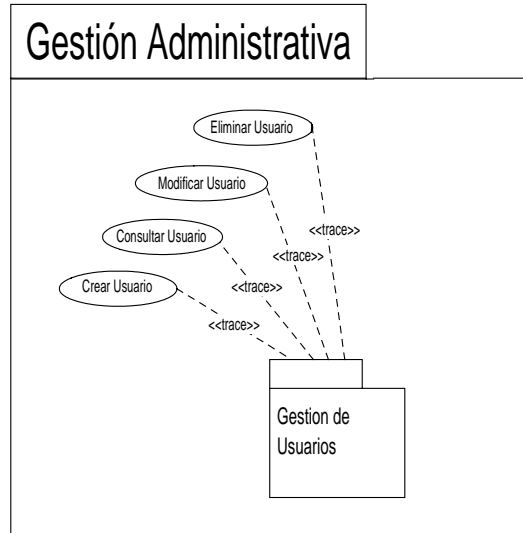


Figura 38. Paquetes de análisis de gestión Administrativa.



#### 5.4.2 Análisis de casos de uso

Los casos de uso que se determinan hasta este punto y que se consideran importantes desde el punto de vista de la arquitectura o para la comprensión de los requisitos del sistema, deben ser refinados, es decir, se deben analizar detalladamente en función de las clases del análisis que existen en el ámbito de los requisitos, con el fin de hacerlos más comprensibles de lo que pueden ser al estar descritos únicamente en los modelos de casos de uso. Esta explicación o refinamiento, no es una tarea sencilla y peor aun cuando se analizan casos de uso complejos o dependientes de otros, es decir, que para su funcionamiento necesitan de la interacción con otros casos de uso.

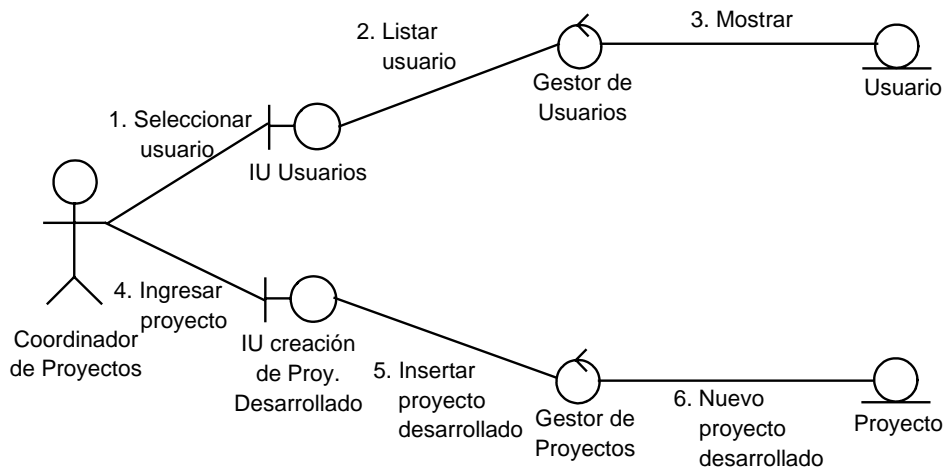
Los casos de uso que no se refinan son aquellos que no son relevantes desde el punto de vista de la arquitectura ni de la comprensión de los requisitos y de los cuales solo se necesita una comprensión de lo que son y del hecho que no tendrán impacto en el momento de ser implementados durante la etapa de construcción.

Para realizar el análisis de un caso de uso, se identifican las clases del análisis que realizan el caso de uso, sus responsabilidades (todos los roles que cumple en todas las realizaciones de caso de uso) y como se relacionan entre si para llevar a cabo el flujo de sucesos del caso de uso. Por lo anterior, se han elaborado los diagramas de colaboración y la descripción de los mismos para los casos de uso mas significativos desde el punto de vista de la arquitectura en cada paquete de análisis definido anteriormente.

- Paquete de gestión de proyectos

Para el paquete de gestión de proyectos se han seleccionados dos casos de uso para ser analizados: crear proyecto desarrollado y actualizar proyecto en desarrollo.

Figura 39. Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso crear proyecto desarrollado.



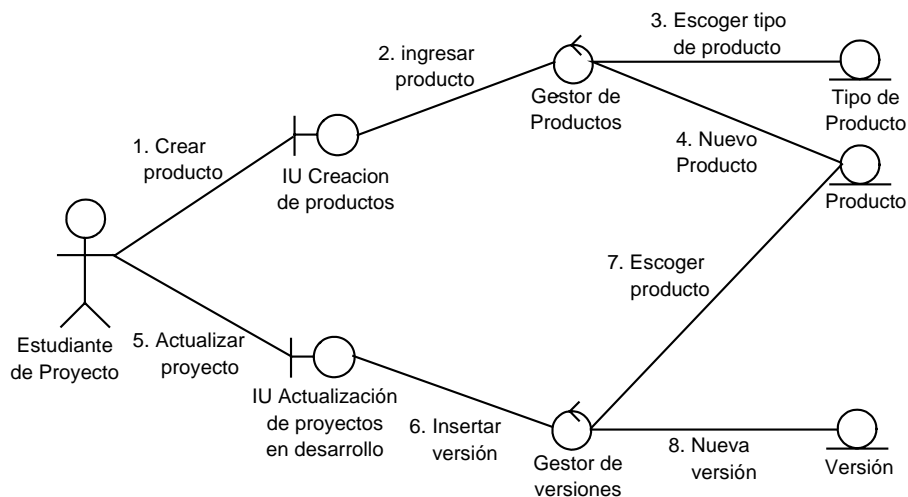
Para este caso existen dos clases de entidad: Usuario y Proyecto. La clase usuario contiene la información de cada uno de los miembros del G.I.; en este caso la clase muestra los usuarios que aún no tienen asignado un proyecto desarrollado. La clase proyecto contiene la información de todos los proyectos que se han desarrollado o

que se estén desarrollando en el G.I., por tanto en esta clase se registrará un nuevo proyecto desarrollado.

Igualmente se tienen dos clases de control, gestor de usuarios que se encarga de buscar y seleccionar los usuarios sin un proyecto desarrollado; y gestor de proyectos que se encarga de insertar un nuevo proyecto desarrollado y vincularlo adecuadamente con los usuarios seleccionados.

Finalmente, se tienen las clases de interfaz de usuario (IU) de consulta de usuarios y creación de proyecto desarrollado: la primera se encarga de permitir al coordinador de proyectos realizar una consulta de los usuarios y seleccionar los deseados. La segunda y principal se encarga de registrar los usuarios consultados en la anterior interfaz y además de mostrar el formulario para el envío de la información necesaria para la creación del nuevo proyecto desarrollado.

Figura 40. Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso actualizar proyecto en desarrollo.



Como se puede observar, este caso de uso tiene dos clases de interfaz. La IU de creación de producto en el caso de que un proyecto todavía no tenga un cronograma planteado, esta clase permite la creación de los productos que desarrollará durante el desarrollo de su proyecto. Y en la clase de interfaz IU de

actualización de proyectos en desarrollo, el estudiante de proyecto puede seleccionar el producto que desee enviar para su revisión por el tutor de proyecto (director, codirector y colaborador).

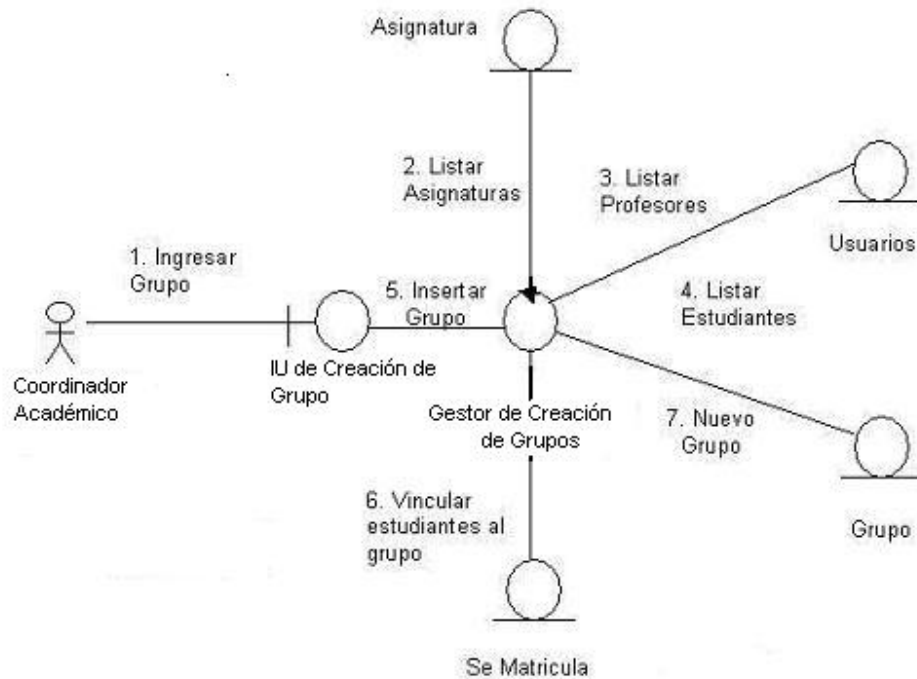
La clase de control gestor de productos se encarga de seleccionar los tipos de productos disponibles, insertar un nuevo producto y vincularlo con el tipo de producto escogido. Mientras que la clase de control gestor de versiones tiene la función de permitir al estudiante de proyecto que seleccione el producto a actualizar e insertar una nueva versión.

Este caso de uso tiene tres clases de entidad: tipo de producto, producto y versión que corresponden al cronograma de un proyecto que se encargan de almacenar la información de un producto y para cada uno de éstos una o varias versiones hasta que el producto sea aprobado por el director del proyecto.

- **Paquete de Gestión de Academia**

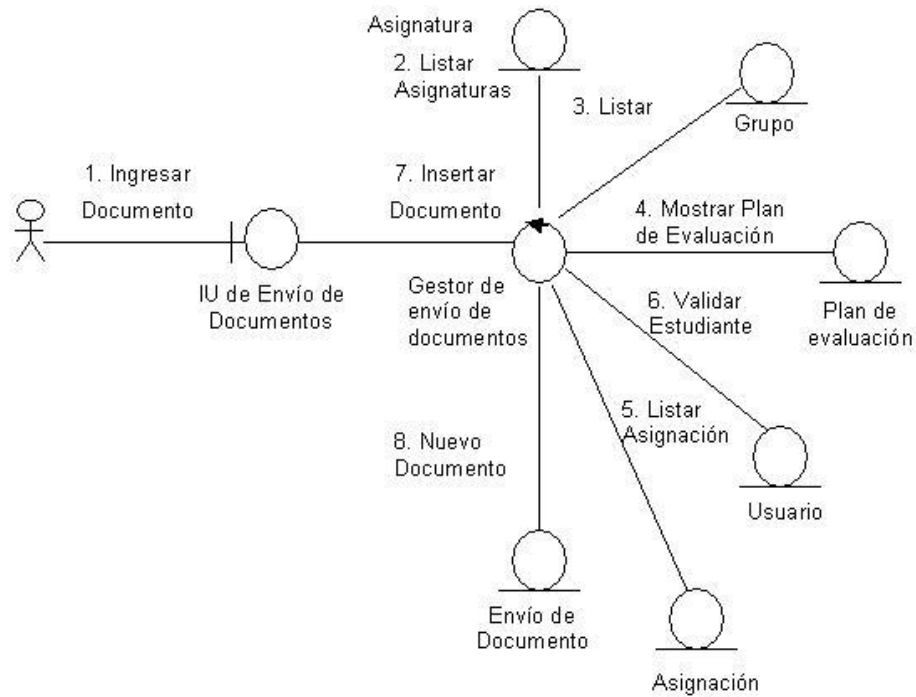
En este paquete se ha seleccionado el caso de uso crear grupo. El caso de uso crear grupo esta ligado con la clases IU de Creación de Grupos(de interfaz) , Gestor de Creación de Grupos(de control) , Asignatura, Grupo , Usuarios y Se Matricula (estas cuatro ultimas de entidad).

Figura 41. Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear grupo.



Según la figura 41 el actor coordinador académico, utiliza la clase de interfaz IU de Grupos para seleccionar una asignatura, un usuario de tipo profesor y varios usuarios de tipo estudiante de asignatura. Esta clase hace la petición de la lista de asignaturas, profesores y estudiantes a la clase de control Gestor de Cursos quien buscara esta información en las clases de entidad, asignatura y usuario. El actor en cuestión utiliza de nuevo la clase de interfaz IU para ingresar el grupo. El gestor de grupos verifica si la información es correcta, y posteriormente procede a insertar en la clase de entidad Grupo el código y nombre del grupo, código del profesor y código de asignatura e introduce en la clase Se Matricula los códigos de los estudiantes vinculados junto con el código del grupo.

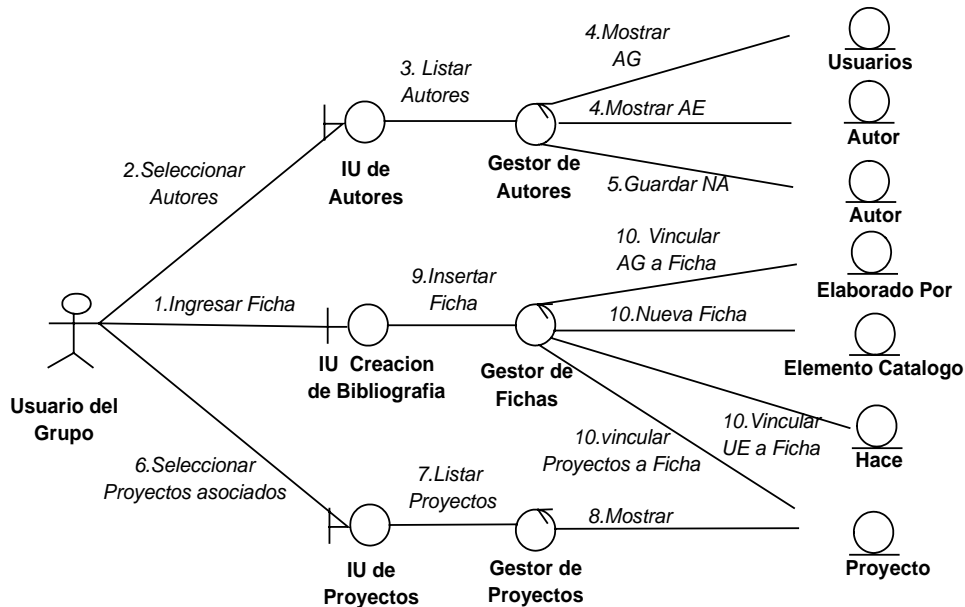
Figura 42. Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso Enviar Documento.



Con base en la figura 42. El actor estudiante maneja la clase de interfaz IU de Envío de Documentos para seleccionar una asignatura, un grupo y las tareas (asignaciones) a enviar definidas para el grupo. Esta clase solicita al gestor de envío de documentos (clase de control) esta información, el cual la buscara en las clases de entidad, Asignatura, Grupo, Plan de Evaluación y Asignación. Además valida si el usuario que envía el documento esta habilitado para hacer esta tarea, consultando en la clase de entidad envío de documento. El actor estudiante vuelve a utilizar la clase de Interfaz para enviar el documento. La clase de control valida la información y procede a ingresarla en Envío de Documento (Clase de Entidad).

- **Paquete de Gestión de Bibliografía**

Figura 43. Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso Crear Bibliografía.



**Usuario del Grupo:** Todo usuario del sistema que pertenezca al Grupo de Investigación y que por consiguiente tenga permiso para crear bibliografía.

**AG:** Autor o creador de un elemento referenciado en una ficha bibliográfica, que sea miembro del Grupo de Investigación.

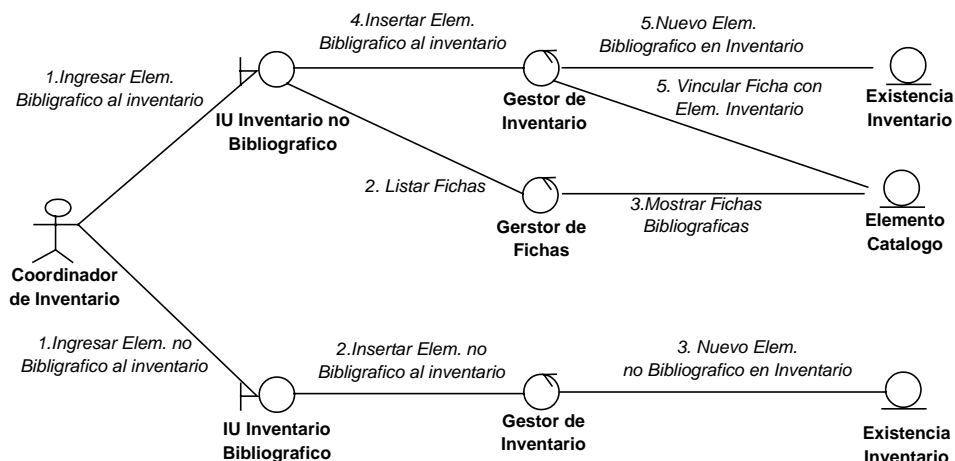
**AE:** Autor o creador externo de un elemento referenciado en una ficha bibliográfica, es decir que no posea ningún vínculo con el Grupo de Investigación.

**NA:** Nuevo Autor.

Según la figura, se puede apreciar que el caso de uso utiliza tres clases de interfaz (IU de Autores, IU de Proyectos, IU de Creación de Bibliografía). El usuario perteneciente al Grupo de Investigación utiliza la IU de Creación de Bibliografía para ingresar al sistema la ficha bibliográfica correspondiente a un elemento dado, por ejemplo un libro, revista, cdrom, video, artículo, ponencia, entre otros, que considere de utilidad para los usuarios que visiten el sistema. Durante la creación de la ficha, el usuario emplea la IU de Autores con el fin de ingresar o seleccionar los autores

del elemento bibliográfico, esta clase solicita el listado de usuarios del Grupo de Investigación y de autores ajenos a este, al Gestor de Autores quien busca esta información en las clases de entidad Usuario y Autor; si el usuario no encuentra en dichos listados alguno de los autores del elemento, entonces debe ingresar el nombre del nuevo autor y este será almacenado por el Gestor de Autores en la clase de entidad Autor. Únicamente en el caso de que el elemento referenciado en la ficha, sea resultado del desarrollo de un proyecto ejecutado en el Grupo de Investigación, el usuario utilizará la IU de Proyectos para seleccionar los proyectos asociados al elemento, de una lista mostrada por el Gestor de Proyectos con base en la información de la clase de entidad Proyectos. El gestor de Fichas Bibliográficas, toma la información ingresada por el usuario en el formulario de la interfaz IU Creación de Bibliografía, la almacena en la clase de entidad Elemento Catalogo, la enlaza con los autores miembros del Grupo en la clase Creador y la vincula con los autores externos en la clase Creador Externo.

Figura 44. Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso Ingresar Elemento al Inventario.



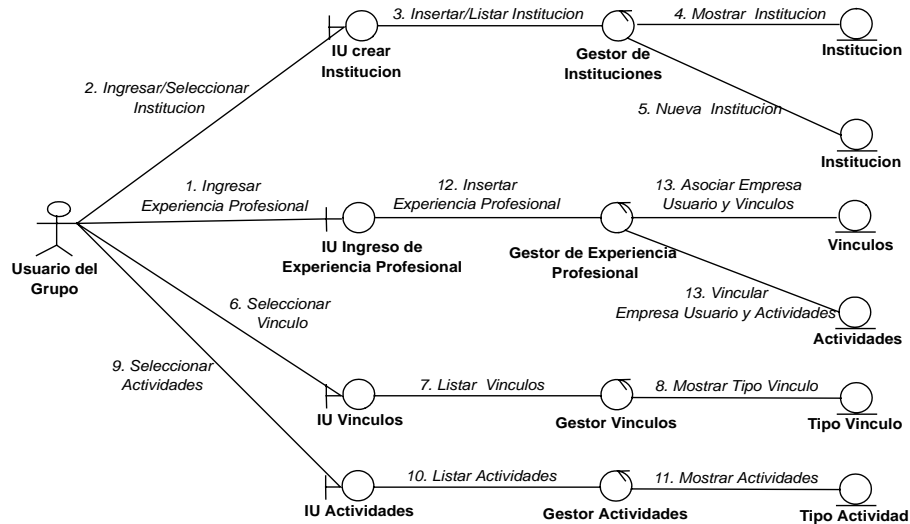
En la figura 44, el usuario Coordinador de Inventario puede ingresar los elementos al inventario según la clasificación establecida, es decir, puede ingresar elementos bibliográficos y no bibliográficos; es por esto que puede utilizar la clase de interfaz

IU de Ingreso de Elementos Bibliográficos, la cual solicita al Gestor de Fichas Bibliográficas el listado de fichas cuyos datos describan a un elemento con el mismo título del que se desea cargar al inventario, esta información será tomada por dicho Gestor, de la clase de entidad Elemento Catalogo. Es importante resaltar que para poder ingresar un elemento bibliográfico al inventario del Grupo, es estrictamente necesario crear una ficha de este con anterioridad, esto con el fin de promover la permanente alimentación del fichero bibliográfico del Grupo de Investigación. Una vez seleccionada una ficha para el elemento, el Gestor de Inventario Bibliográfico se encargará de vincular la ficha con el elemento y almacenar la información en la clase de entidad Existencia Inventario. De otro lado, el Coordinador de Inventario puede utilizar la clase de interfaz IU Ingreso de Elementos no Bibliográficos, cuando requiera cargar al inventario otro tipo de elementos como sillas, computadores, mesas, estantes, etc; entonces ingresa debe ingresar la información solicitada en el formulario de esta clase, para que el Gestor de Inventario no Bibliográfico se encargue de almacenar un nuevo elemento del inventario en la clase de entidad Existencia Inventario.

- **Paquete de gestión de difusión**

Para el paquete de gestión de difusión se han seleccionado dentro de los casos de uso construir hoja de vida y difundir información del grupo, los casos de uso internos agregar producción bibliográfica, ingresar experiencia profesional y agregar empresas y vínculos para ser analizados.

Figura 45. Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso ingresar experiencia profesional.



**Usuario del Grupo:** Todo usuario del sistema que pertenezca al Grupo de Investigacion y que por consiguiente tenga permiso para crear bibliografia.

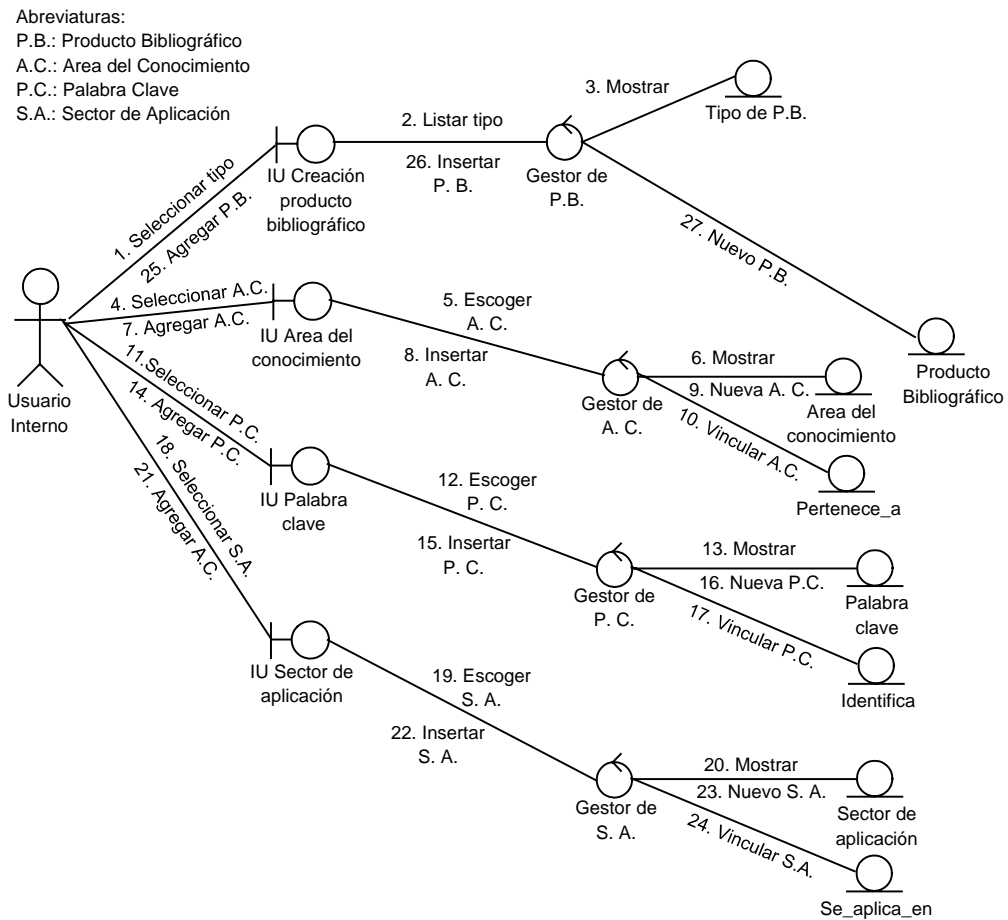
Todo usuario del sistema cuando requiera agregar experiencia profesional en su hoja de vida, debe utilizar las 4 clases de interfaz mostradas en la figura. La IU de Ingreso de Experiencia Profesional presenta el ambiente inicial para que el usuario ingrese la información de su experiencia de trabajo. En la IU Crear Institución, el usuario puede seleccionar una institución registrada en el sistema o crear una nueva. Para ello esta clase de interfaz solicita el listado de instituciones existentes, al Gestor de Institución quien toma esta información de la clase de entidad Institución. En caso de que no la institución buscada por el usuario no figure en la lista, este puede ingresar los datos de una nueva y el Gestor de Institución se encargará de almacenar los datos en la clase de entidad Institución.

Después de haber elegido la institución, el usuario puede utilizar la IU de Vínculos, a través de esta clase de interfaz, el Gestor de Vínculos muestra el listado de vínculos contenidos en la clase de entidad Tipo Vinculo, para que el usuario elija los que desee. La IU Actividades solicita al Gestor de Actividades la lista de actividades y este consulta la clase de entidad Tipo Actividad para obtener dicha información;

gracias a esto, el usuario puede seleccionar las actividades desempeñadas en la institución en que trabajó.

Finalmente el Gestor de Experiencia Profesional, se encarga de enlazar la empresa y los vínculos del usuario con esta, y guarda esta información en la clase de entidad Vínculos ,de igual forma almacena en la clase de entidad Actividades la empresa y las actividades desempeñadas en esta por el usuario.

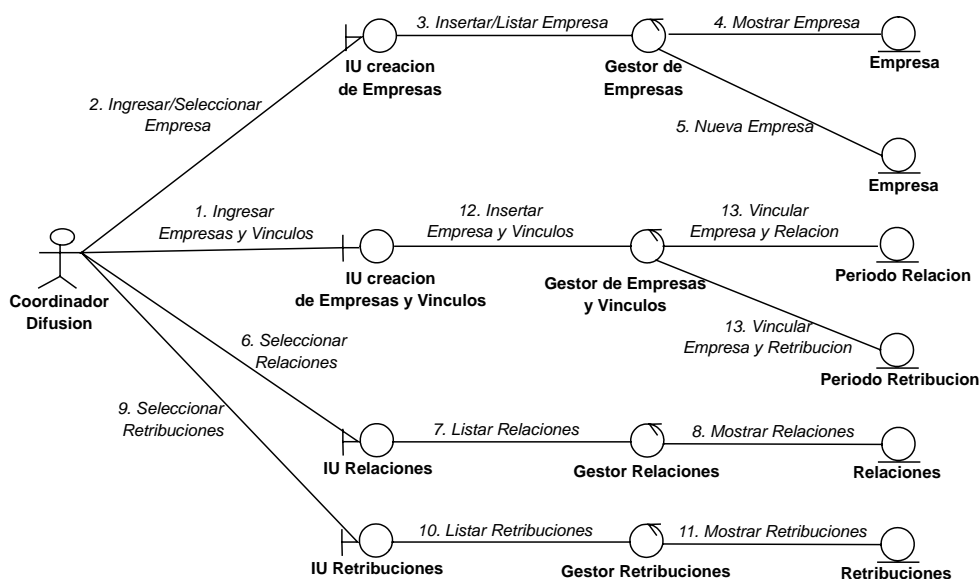
Figura 46. Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso agregar producción bibliográfica.



El usuario interno utiliza la clase de interfaz IU creación de producto bibliográfico para mostrar el formulario de creación de un nuevo producto bibliográfico, donde a

través de la clase de control gestor de P.B. podrá seleccionar el tipo de producto bibliográfico y dirigirse a las clases de interfaz: IU área del conocimiento, IU palabra clave e IU sector de aplicación que a su vez, por medio de las clases de control gestor de A.C., gestor de P.C y gestor de S.A. se encargarán de mostrar (incluye a todas) e insertar (solo para áreas del conocimiento y palabras clave) información a sus clases de entidad respectivas y vincular las áreas del conocimiento, palabras clave y sectores de aplicación con las entidades pertenece\_a, identifica y se\_aplica\_en respectivamente. Además, la clase de control gestor de P.B. se encargará de insertar un nuevo P.B.

Figura 47. Diagrama de colaboración de las clases de análisis para el caso de uso agregar empresas y vínculos.



En la figura se aprecia que el usuario Coordinador de Difusión utiliza la 4 clases de Interfaz cuando necesita crear una empresa y los vínculos de esta con el Grupo de Investigación. La interfaz IU de Creación de Empresas y Vínculos ofrece al usuario ambiente para iniciar la ejecución del caso de uso. A través de la IU Crear Empresa, el usuario puede seleccionar una Empresa existente o agregar una nueva, esto lo realiza gracias al Gestor de Empresas, quien toma de la clase de entidad Empresa, las empresas existentes y las muestra al usuario, el cual busca la que necesita y en

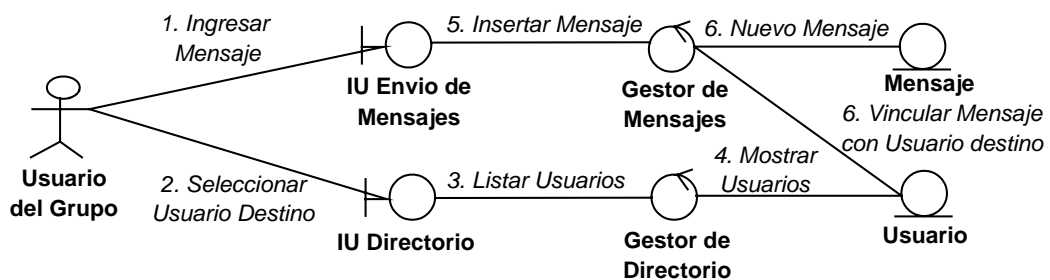
caso de no encontrarla, debe crear una nueva que será guardada en la misma clase por este Gestor.

Después de seleccionar la empresa, el usuario debe seleccionar las relaciones del Grupo con esta, para ello, debe utilizar la clase de interfaz IU Relaciones , la cual emplea el Gestor de Relaciones, para que muestre el listado de relaciones contenido en la clase de entidad Relaciones. De igual forma, el usuario tiene acceso a la clase de Interfaz IU Retribuciones para visualizar y seleccionar el listado de retribuciones consultado por el Gestor de Retribuciones de clase de entidad Retribuciones y mostrado en pantalla.

De otro lado, el Gestor de Empresas y Vínculos se encarga de vincular la empresa con las relaciones y retribuciones y guardar esta información en las clases de entidad Periodo Relación y Periodo Retribución respectivamente.

- **Paquete de Gestión de Comunicaciones**

Figura 48. Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso enviar mensajes internos.



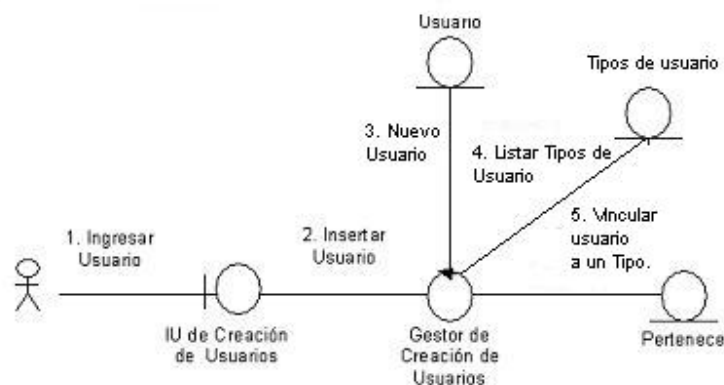
Los usuarios del sistema pertenecientes al Grupo de Investigación que utilicen el caso de uso Enviar Mensaje, deberán utilizar las dos clases de Interfaz presentadas en la figura anterior. En la IU Envío de Mensajes, el usuario encontrará el ambiente inicial para enviar un mensaje a cualquier miembro del Grupo. Deberá utilizar la IU Directorio para seleccionar al usuario a quien va dirigido el mensaje; esta interfaz,

realiza la solicitud al gestor de directorio, el cual consulta la clase de entidad Usuario para realizar el listado de usuarios correspondiente. Después de haber seleccionado el usuario al cual le va a enviar el mensaje, el usuario remitente volverá a la interfaz IU Envío de Mensajes, en la cual ingresará el mensaje que desea remitir, de esta manera, el gestor de mensajes podrá almacenar la información en la clase de entidad Mensaje y vincularla con el usuario destino.

- **Paquete de Gestión Administrativa**

En este paquete se ha seleccionado el caso de uso crear usuario. El caso de uso crear usuario esta ligado con la clases IU Creación de Usuarios (de interfaz), Gestor de Creación de usuarios(de control) , Usuario y Pertenece (estas cuatro ultimas de entidad).

Figura 49. Diagrama de colaboración de las clases del análisis para el caso de uso Crear Usuario.



El actor administrador utiliza la clase de interfaz IU de creación de usuarios para seleccionar los tipos de usuario que va a tener el nuevo usuario. Esta clase le solicita al Gestor de Creación de Usuarios dichos tipos quien los buscara en la clase de Entidad Tipo de Usuario. Posteriormente el administrador vuelve a usar la IU para ingresar la información del usuario al sistema y el solicita al gestor de usuarios que valide la información y a su vez la introduzca en las clases de entidad

Usuario y pertenece. En esta última van ligados los códigos de los usuarios con los tipos a los que pertenecen.

## **5.5 DISEÑO**

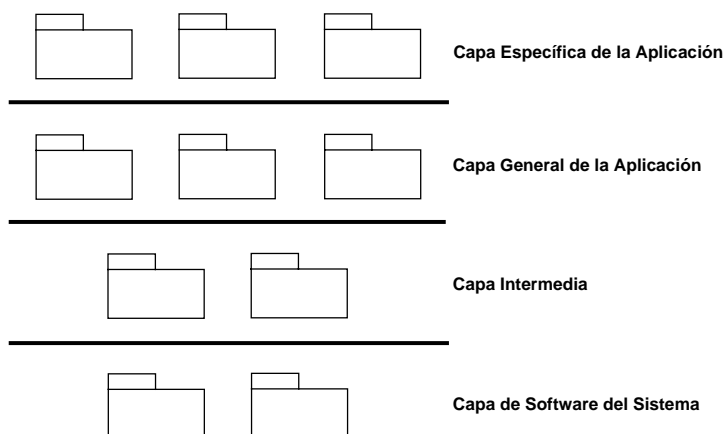
Durante el desarrollo de este flujo de trabajo se van a identificar clases de diseño y subsistemas en base a los paquetes del análisis encontrados en el flujo anterior, pero únicamente se diseñarán aquellos que aporten a la arquitectura del sistema. En otros términos, se colocará la atención en los requisitos no funcionales y restricciones planteadas en la fase de inicio y los que surjan en esta fase.

En definitiva, se hará uso de las clases de entidad, clases de interfaz y clases de control, para obtener el diseño del modelo entidad-relación, el diseño de la interfaz y la declaración de los scripts y funciones. Esto último debido a que se utilizará programación procedimental.

### **5.5.1 Actividad: diseño de la arquitectura**

En esta sección se desea expresar los modelos de diseño, despliegue y en general la arquitectura, a través de la identificación de los nodos y configuraciones de red, y los subsistemas con sus respectivas interfaces. De esta manera se puede plantear gráficamente una visión de la arquitectura del sistema como se puede observar en la figura 50.

Figura 50. Arquitectura del sistema.



- **Nodos y Configuraciones de red**

Teniendo como punto de referencia el modelo de despliegue presentado en la fase de inicio, donde se muestra un nodo cliente que se encarga de la capa de presentación y un nodo servidor que tiene la capa lógica y la capa de datos, se presenta un modelo de arquitectura de tres capas para el sistema propuesto.

Cabe decir que para el desarrollo del sistema se van a utilizar los protocolos HTTP y TCP/IP que permiten la comunicación entre los diferentes nodos y que éstos se ubicarían en la capa de software del sistema según la figura anterior.

Las siguientes especificaciones hardware de cada nodo corresponden a los requerimientos mínimos utilizados durante el desarrollo del sistema. Al final de la fase de construcción se definirán las características que debe poseer el nodo servidor para la implantación del sistema SIGIS 1.0 y las condiciones mínimas que un nodo cliente debe tener para poder interactuar con éste.

### **Nodo Servidor**

Procesador AMD Athlon de 950 MHz

Memoria RAM de 392 MB

Disco Duro de 40 GB

Tarjeta de red

También hay que señalar que el sistema SIGIS 1.0 funcionará tanto a nivel interno de la Universidad Industrial de Santander como a nivel externo, para esto se cuenta con la infraestructura de red y con una IP externa asignada por la División de Servicios de Información de la UIS.

### **Nodo Cliente**

Procesador Pentium de 233 MHz o superior

Memoria RAM de 64 MB

Tarjeta de red

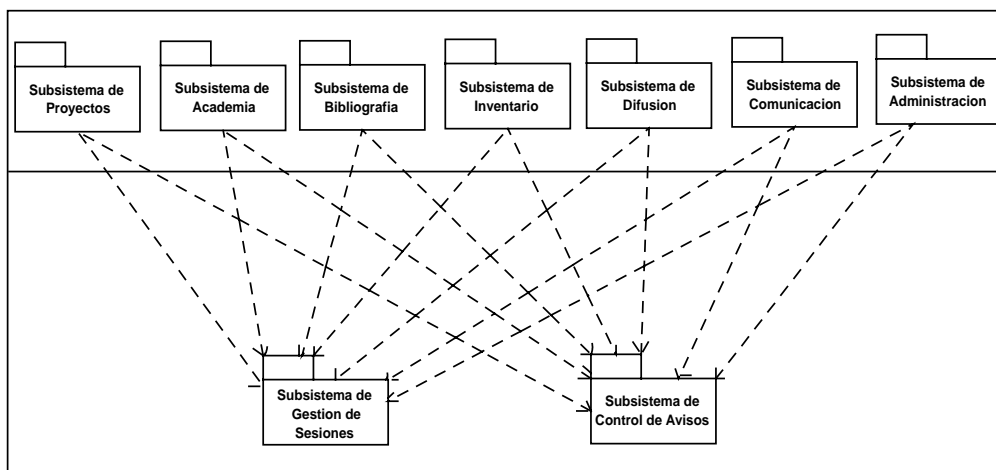
El nodo cliente para lograr interactuar con el sistema deberá tener acceso a la red de la Universidad o en su defecto contar con un acceso a Internet suministrado por alguna empresa proveedora de los servicios de Internet.

### **5.5.2 Subsistemas**

Los subsistemas de diseño constituyen una manera efectiva de descomponer el sistema total en partes mas pequeñas y manejables. En cada subsistema de diseño se encierra uno o varios paquetes de servicio definidos en la fase de análisis y por consiguiente los casos de uso contenidos en estos, es decir, un paquete definido en el modelo de análisis puede convertirse en subsistema de servicio en el diseño. Por consiguiente se tienen los subsistemas de proyectos, academia, bibliografía, inventario, difusión y administración.

En esta fase se han determinado los 3 nuevos subsistemas ilustrados en la figura: el de Gestión de Sesiones, el de Gestión de Interfaz y el de Gestión de Avisos; cada uno de los cuales será descrito en detalle mas adelante.

Figura 51. Subsistemas de diseño.



El subsistema de Gestión de Sesiones tiene como función controlar el acceso de los usuarios al sistema, es decir, que cuando un actor desee entrar al sistema deberá ingresar un login y un password de identificación los cuales serán validados para iniciar o no una sesión en la cual el usuario pueda acceder a los subsistemas y casos de uso a los cuales tenga permiso dependiendo del tipo de usuario al que pertenezca. Este nuevo subsistema se origina debido a que los 6 subsistemas inicialmente identificados comparten esta funcionalidad.

El subsistema de Gestión de Interfaz representa la interfaz que va a permitir la interacción de los actores con los subsistemas y constituye un factor importante para determinar que tan usado puede ser el sistema.

El subsistema de Control de Avisos se encarga de facilitar a los usuarios cada vez que inicie una sesión en el sistema, el conocimiento de diferentes sucesos como las tareas que tiene pendientes en cada subsistema, los nuevos mensajes que le han enviado, las reuniones programadas, entre otros.

Cada uno de los nuevos subsistemas identificados, son considerados generales de aplicación puesto que no son accedidos directamente por los usuarios, sino utilizados por los demás subsistemas para su normal funcionamiento, debido a esto, son ubicados de manera especial en la figura anterior.

### **5.5.3 Diseño del subsistema de gestión de sesiones.**

En cualquier sistema desarrollado bajo tecnología Web, lo primordial es que se requiera que un usuario que ingrese al sistema sea validado y además tenga permiso para acceder a un subsistema determinado, a un caso de uso en particular y mas específicamente a una determinada pagina.

Al operar con el protocolo http, se aprecia una situación crítica la cual es la ausencia de un mecanismo para mantener el estado, es decir, no se almacena información entre dos peticiones diferentes originando que los valores almacenados en variables de una página se pierdan al cargar otra nueva. Existen varias maneras de solucionar este problema: una es el manejo de cookies, aunque un cliente podría rechazarlas por razones de seguridad; otra es el manejo de objetos de sesión de usuario, método que va a utilizar este nuevo subsistema.

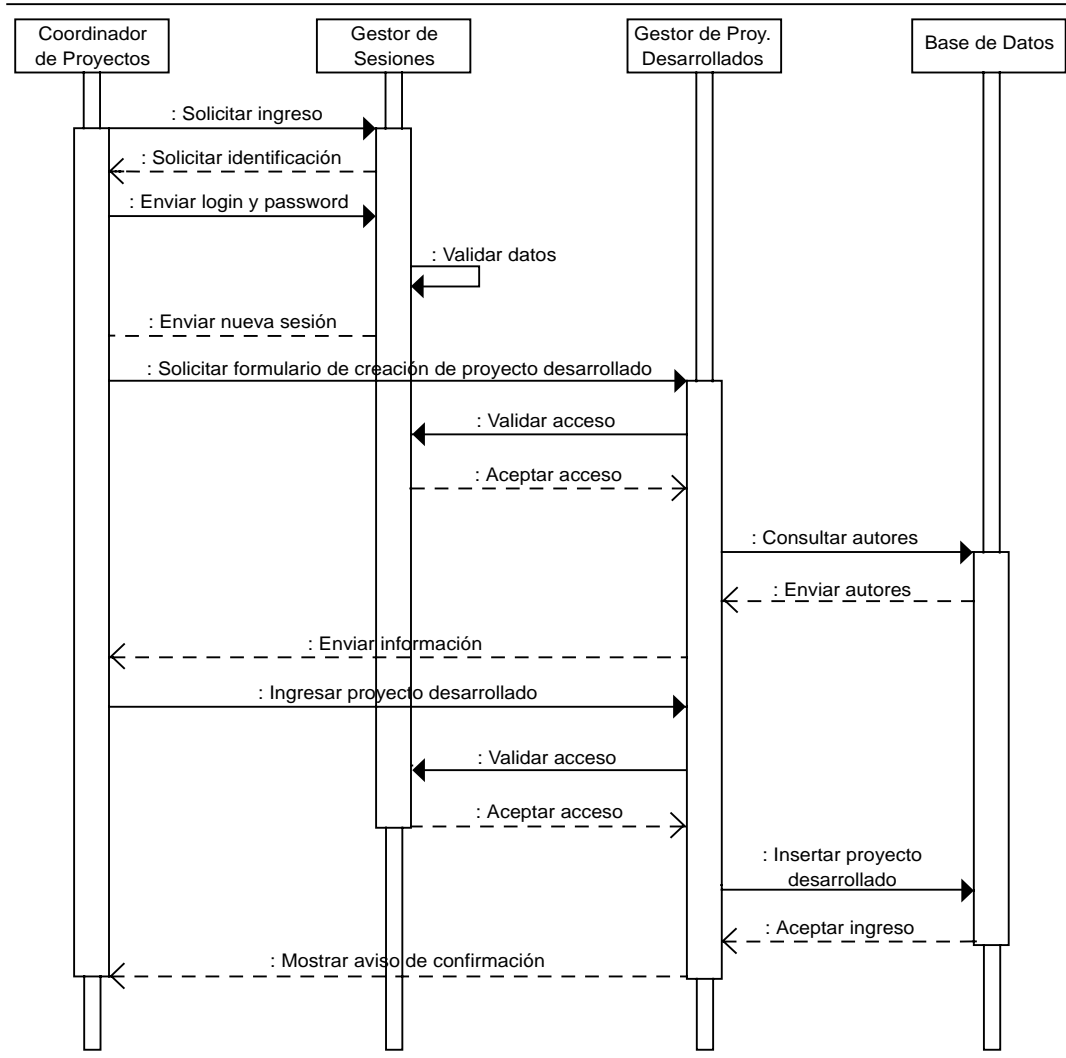
Así pues, se hace necesario diseñar el subsistema de gestión de sesiones que realice las validaciones pertinentes para un usuario en particular y que garantice que una sesión se mantenga durante el tiempo en que un usuario permanezca dentro del sitio Web.

Mediante el siguiente diagrama de secuencia (parcialmente completo) se pretende explicar en detalle el funcionamiento de este subsistema, aunque no pretende abarcar todas las interacciones con los diferentes subsistemas, restricciones y caminos alternativos. Como ejemplo se parte del supuesto que el coordinador de proyectos desee crear un proyecto desarrollado: cuando el coordinador de proyectos quiera entrar al sistema debe solicitar su ingreso, en este caso el

subsistema de gestión de sesiones requerirá al coordinador su login y su password, los cuales serán verificados en la base de datos y en caso de ser correctos enviará un identificador de sesión al coordinador.

Cuando el coordinador de proyectos quiera realizar el caso de uso crear un proyecto desarrollado: primero hará la solicitud del formulario de creación respectivo, la cual será aceptada si el subsistema de gestión de sesiones valida correctamente al coordinador, luego cuando éste desee ingresar el proyecto al sistema, el subsistema de gestión de sesiones valida nuevamente al coordinador para evitar que una persona ajena pueda afectar al sistema. Lo anterior brinda seguridad al sistema dado que una persona no podría ingresar a paginas que no sean permitidas.

Figura 52. Diagrama de secuencia de las interacciones entre subsistemas.



En la fase de construcción se tomará este subsistema cuando se proceda a implementarlo.

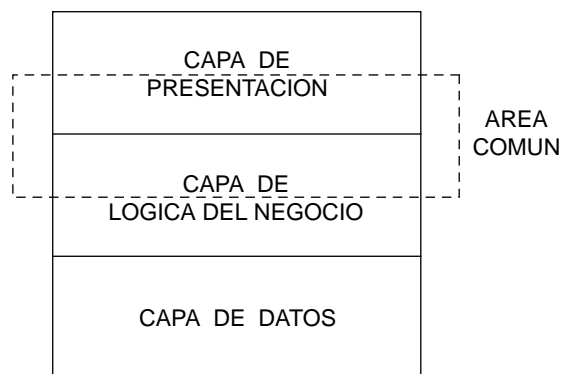
#### 5.5.4 Diseño guiado por el modelo de arquitectura de tres capas

El sistema de información SIGIS 1.0 está diseñado bajo el modelo cliente / servidor a través de la filosofía de arquitectura de tres capas, es decir, se separó la funcionalidad del sistema en varias capas lógicas con el fin de tener un mayor control del sistema. Aunque en este caso, al implementarse el sistema bajo programación procedimental y no basada en objetos, no se utilizó el manejo de plantillas para la capa de presentación. Por consiguiente, esta capa se fusiona con la capa de lógica del negocio.

Cabe resaltar que al incorporar código javascript para el manejo de validaciones y otras funciones específicas, existe una ejecución en el lado del cliente. De esta forma podría decirse, que las capas de presentación y de lógica del negocio se encuentran semi-independientes.

Por otra parte, la capa de datos se encuentra en el nivel mas bajo del modelo de arquitectura del sistema y de forma independiente de las otras dos. En la figura 53 se puede observar gráficamente lo anterior.

Figura 53. Arquitectura del sistema de información SIGIS 1.0



## 5.6 DISEÑO DE LA INTERFAZ

Esta etapa es de suma importancia en el desarrollo de una aplicación, la interfaz de usuario determina que tan útil será un sistema. Si ésta es deficiente o no esta estandarizada claramente, el usuario no se sentirá a gusto usando el sistema o en el pero caso no interactuará mas con él.

En el desarrollo de la interfaz se contemplaron las siguientes reglas:

- **Consistencia:** Las imágenes, texto y controles gráficos que aparecen en las pantallas deben tener una distribución consistente. El sistema debe mostrar mensajes de alerta ante las acciones de los usuarios, como introducir un campo no valido ó dejar información en blanco.
- **Flujo de Pantallas.** El paso entre pantallas debe ir acorde el trabajo que el usuario desea realizar. Por ejemplo no es recomendable que para que el usuario cree un proyecto tenga que pasar por la pagina de crear asignaturas.
- **No sobrepoblar pantallas.** Al mostrar en pantalla un gran numero de controles, se corre el riesgo que el usuario no comprenda el sentido de lo que esta viendo, por ello si para realizar un proceso se requiere de mucha información del usuario se aconseja dividir el contenido varias pantallas consecutivas para obtener la información.
- **Agrupar elementos relacionados.** Se pueden delimitar los datos comunes con rectángulos, paneles, u otro tipo de imagen.

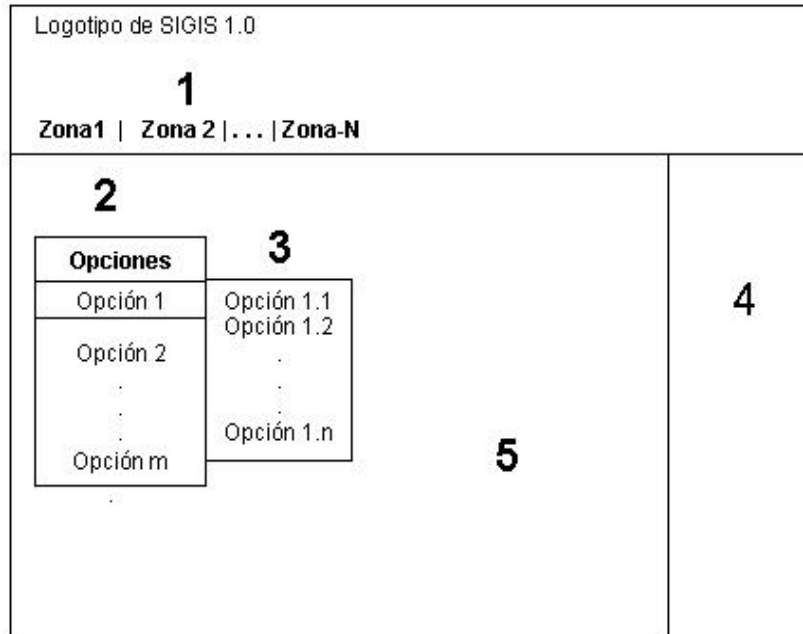
Como hemos visto en el desarrollo de este proyecto , existen varios actores , los cuales se representan en el sistema como tipos de usuario. Un usuario puede tener muchos tipos. Cada tipo tiene los permisos para acceder a determinadas funcionalidades del sistema.

Para el desarrollo de la interfaz, los subsistemas se asocian con zonas y cada caso de uso que contienen va ligado a una opción. Las zonas tienen información publica

y privada. De acuerdo a cada tipo de usuario éstas tendrán mayor o menor información.

Siguiendo con la descripción de la interfaz del sistema SIGIS 1.0 , se aprecia en la figura 54. que esta se divide en 5 zonas: la primera contiene a el logotipo del sistema junto con los subsistemas. En la segunda se encuentran las opciones de menú para cada subsistema y seguidamente en la zona 3 los submenús a partir de cada una de ellas. Observando la parte derecha se puede ver la zona 4 donde se encuentra la ventana de acceso al sistema con el login y el password, e información de nuevos productos que el G.I lanza. Por ultimo en la parte central encontramos la zona 5 que contiene el desarrollo de las opciones que el usuario maneja.

Figura 54. Diseño general de la interfaz del sistema SIGIS 1.0.



## 5.7 DISEÑO DEL SUBSISTEMA DE CONTROL DE AVISOS

Durante la fase de inicio se estudio ampliamente el ámbito del sistema, sus alcances, sus objetivos, los requerimientos de los usuarios, etc; y se identificaron las funcionalidades que el sistema debería presentar para cada actor, las diferentes formas en que estos pueden interactuar y los diversos beneficios y obligaciones que el usuario encuentra en el sistema.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la fase de elaboración se ha considerado muy importante el hecho de que el sistema sea capaz de recordar a sus usuarios las diferentes actividades, operaciones o tareas que están registradas como pendientes, que pueden ser olvidadas por ellos y que requieren ser atendidas a corto o largo plazo.

Cuando un usuario entra al sistema, luego de ser validado por el subsistema de gestión de sesiones, el subsistema de control de avisos se encargara de desplegar en pantalla, la información concerniente a las acciones que debería realizar en atención a los eventos pendientes que se presentan dependiendo de los tipos de usuario a que pertenezca. Por ejemplo si el usuario es el director de proyecto, entonces el sistema le recordara la revisión de los nuevos documentos que le hayan enviado los estudiantes de proyecto como resultado de los avances de su trabajo, la fecha y el lugar de las reuniones pendientes, los mensajes que le han enviado sus estudiantes u otro usuario, entre otros.

Después de que el usuario ha atendido las solicitudes planteadas por el subsistema de control de avisos, cada tarea pendiente será registrada como cumplida y no volverá a aparecer en sesiones posteriores.

El subsistema de control de avisos es muy importante puesto que le dará “vida” al sistema y le ahorrara tiempo y esfuerzo a los usuarios que interactúen con este.

## **5.8 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS**

Las clases del análisis que se han encontrado están relacionadas con las entidades del diagrama Entidad-Relación (E-R) del sistema. Es por ello que la clase de entidad asignatura tiene su correspondencia con la entidad del modelo E-R que lleva el mismo nombre. Como este hay muchos otros que se pueden apreciar en los diagramas de colaboración de cada uno de los subsistemas de SIGIS 1.0.

## BIBLIOGRAFÍA

Tabla 20. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo bibliografía.

t_tipo_elem_cat	Los tipos de elementos del inventario bibliográfico, a los cuales se les puede crear una ficha. Estos son Libro y Capítulo, Revista, CdRom, Video, Ponencia, Artículo, Texto en Periódico/Revista, Otro.
t_elemento_catalogo	Las fichas Bibliograficas que han creado los usuarios miembros del Grupo de Investigación.
r_area_elemento	Las áreas de investigación con las cuales se asocian los elementos bibliográficos referenciados en las fichas.
t_autor	Los autores de los elementos bibliográficos descritos en las fichas. No incluye a los autores que son miembros del Grupo de Investigación, los cuales se almacenan en la tabla usuarios.
r_hace	los autores de un elemento bibliográfico dado.
r_se_asocia	los proyectos asociados a un elemento bibliográfico dado.
t_tipo_elem_inv	Los tipos de elementos del inventario no bibliográfico.
t_propietario	los propietarios de los elementos registrados en el inventario.
t_existencia_inv	Los elementos del inventario bibliográfico y no bibliográfico del Grupo de Investigación.
r_puede_prestar	Los elementos del inventario, prestados por un usuario dado.
r_elaborado_por	Los usuarios pertenecientes al Grupo de Investigación y los elementos bibliográficos referenciados en una ficha de los cuales son autores.
s_codigo_elemento	Secuencia para generar el código del elemento del catalogo bibliográfico.
s_codigo_autor	Secuencia para generar el código del autor.
s_nombre_archivo	Secuencia para generar números consecutivos que eviten la repetición del nombres, en los archivos de contenido total e índice de un elemento bibliográfico, que son subidos al servidor.
s_codigo_propietario	Secuencia para generar los códigos de los propietarios de elementos registrados en el inventario del sistema.
s_codigo_tipo_elem_inv	Secuencia para generar el código de los tipos de elementos de

	inventario que se creen.
s_codigo_elem_inv	Secuencia que genera números consecutivos que forman parte del código del elemento del inventario.
s_nombre_tabla_cont	Secuencia para utilizada para generar números consecutivos que forman parte del nombre de la tabla de contenido.

## DIFUSIÓN

Tabla 21. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo difusión grupo de investigación.

t_institución	Instituciones nacionales e internacionales, junto con sus dependencias, unidades y programas académicos (si los hay) ofrecidos por estas.
t_sitio	Países, departamentos y ciudades.
r_ubicada_en	Departamento o país en donde se encuentra ubicada una institución.
t_grupo_investigación	Información propia del Grupo de Investigación, como ubicación, características, director, entre otros.
t_relación	Tipos de relaciones que puede haber sostenido el Grupo de Investigación con una empresa.
t_retribución	Tipos de retribuciones dadas entre el Grupo de Investigación y una empresa.
t_sector_econ	Los tipos de sectores económicos a los que puede pertenecer una empresa (primario, secundario o terciario).
t_naturaleza_jur	Las clases de naturalezas jurídicas que puede tener una empresa (privada, publica departamental, publica estatal, publica municipal o mixta).
t_empresa	Las empresas con las cuales el Grupo de Investigación ha sostenido algún tipo de vínculo.
r_periodo_relación	La fecha y tipo de relaciones que el Grupo de Investigación ha tenido con una empresa dada.

r_periodo_retribución	La fecha y tipo de retribuciones que ha sostenido el Grupo de Investigación con una empresa determinada.
t_actividad_en_grupo	Los tipos de actividades que puede haber desempeñado un técnico dentro del Grupo de Investigación.
t_nivel_formación	Los niveles de formación académica de una persona.
t_técnicos	Las actividades desempeñadas y el nivel de formación alcanzado por cada técnico que haya prestado sus servicios en el Grupo de Investigación.
t_sector_act_econ	El sectores y subsectores de actividad económica en los cuales puede estar inmersa una empresa.
r_operar_en	Los sectores y subsectores de actividad económica definidos para una empresa determinada.
t_topicos_prod_plan	Las características que definen el plan estratégico de un Grupo de Investigación y los diversos tipos de programas de formación-extensión que han surgido en este como resultado de la investigación.
t_generalidades	La información definida para el Grupo de Investigación en función de los items contenidos en la tabla anterior.
r_se_desenvuelve_en	Las áreas de investigación en que se desenvuelve un usuario miembro del Grupo determinado.

## DIFUSIÓN HOJA DE VIDA

Tabla 22. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo difusión hoja de vida.

t_áreas_conocimiento	Las grandes áreas, áreas, subareas y especialidades utilizadas para diversos fines en el sistema.
t_palabra_clave	Las palabras clave registradas por los usuarios para identificar diversos elementos que son almacenados en el sistema.
r_palabra_clave_elemento	Las palabras clave por elemento de catalogo creado.
t_sector_aplicación	Los sectores y subsectores de actividad que contextualizan

	algunos elementos descritos en el sistema.
r_se_relaciona	Las áreas del conocimiento planteadas por Colciencias, con las cuales se relacionan las líneas de investigación manejadas por el Grupo de Investigación.
r_define_a	El conjunto de palabras clave que describen o contextualizan las líneas de investigación manejas por el Grupo.
r_se_utiliza_en	Los sectores de aplicación que contextualizan las líneas de investigación que maneja el Grupo de Investigación.
t_formación	Los títulos académicos alcanzados por los usuarios del sistema que son miembros del Grupo de Investigación.
t_tipo_ubicación	Los tipos de información que se puede almacenar para cada usuario en la tabla anterior. Estos pueden ser: datos personales, datos residenciales y datos profesionales.
t_nacionalidad	Las posibles nacionalidades de una persona.
t_datos_personales	Algunos datos adicionales de los usuarios del sistema que son miembros del Grupo de Investigación, la información de la residencia en la cual viven y del lugar en que trabajan.
t_tipo_actividad	Tipos de actividades planteadas por Colciencias, que puede realizar una persona en una institución.
t_tipo_vinculo	Tipos de vínculos laborales que puede sostener una persona con una institución.
r_actividad	Actividades que ha desempeñado un miembro del Grupo de Investigación en una institución determinada.
r_vinculo	Vínculos que ha mantenido un usuario del sistema miembro del Grupo de Investigación con una institución dada.
t_premio	Los premios obtenidos por los usuarios miembros del Grupo de Investigación.
r_obtiene	Los premios obtenidos por un usuario dado.
t_area_investigación	Las áreas de Investigación que domina el Grupo y otras que son registradas por los usuarios cuando crean la ficha bibliográfica de un elemento.
t_categoria_libro	Categorías en las cuales se agrupan los libros.
t_tipo_libro	Tipos en los cuales se asocian los libros.
t_libro_capitulo	Libros o capítulos de libro cuyo autor es un miembro del G.I.
t_otra_producción	Otra producción bibliográfica creada por un miembro del G.I.

t_tipo_articulo	Tipos de los cuales se asocian los artículos.
t_articulo	Artículos publicados en revistas científicas.
t_tipo_texto	Tipos en los cuales se agrupan los textos.
t_texto_per_rev	Textos escritos por un miembro del G.I. para un periódico o una revista de magazine.
t_tipo_trabajo_evento	Tipos en los cuales se asocian las ponencias del G.I.
t_trabajo_evento	Ponencias realizadas por miembros del G.I.
t_publicación	Memorias o anales en los cuales se publica una ponencia.
r_es_publicado	Ponencias asociadas a cada publicación.
t_tipo_evento	Tipos en los cuales se asocian los eventos.
t_clasif_evento	Tipos en los cuales se clasifican los eventos.
t_evento	Eventos en los que se han presentado ponencias del G.I.
r_es_presentado	Ponencias presentadas en cada evento.
t_tipo_software	Tipos en los cuales se asocia el software.
t_software	Software creado en el G.I. derivado de un proyecto.
t_institucion	Instituciones, empresas con las cuales el G.I. tiene vínculos.
r_financia	Proyectos financiados por una institución o empresa.
t_tipo_trab_tecn	Tipos en los cuales se agrupan los trabajos técnicos.
t_trab_tecn	Trabajos técnicos desarrollados por miembros de G.I.
t_demas_trabajos	Demás trabajos técnicos realizados por un miembro del G.I.
t_medio_divulg	Diferentes medios en los cuales se puede divulgar cualquier tipo de producción bibliográfica.
t_tipo_prod_proc	Tipos en los cuales se clasifican los productos o procesos.
t_prod_proc	Productos o procesos realizados por miembros del G.I.
t_idioma	Algunos Idiomas hablados en el mundo.
r_manaja	Idiomas manejados por un miembro del G.I. con cuatro niveles de interpretación.
r_participa	Eventos en los cuales un miembro del G.I. ha presenciado.
t_info_princ.	Toda la producción intelectual del G.I., para cada miembro.
t_mesa_jurado	Comisiones evaluadoras de trabajos de grado.
r_interviene	Miembros del G.I. que han sido jurado en comisiones evaluadoras.
t_tipo_trab_eval	Tipos de trabajos de grado a ser evaluados.
t_partic_mesa	Personas (profesores, ingenieros, etc.) externos al G.I.
r_integra	Personas externas que han participado en comisiones

	evaluadoras de trabajos de grado.
r_area_asociada	Áreas del conocimiento para una comisión evaluadora.
r_puede_sintetizarse	Palabras clave que sintetizan a una comisión evaluadora.
r_puede_aplicarse	Sectores de aplicación para una comisión evaluadora.
r_pertenece_a	Áreas del conocimiento para cualquier tipo de producción intelectual del G.I.
r_identifica	Palabras clave que sintetizan cualquier tipo de producción intelectual del G.I.
r_se_aplica_en	Sectores donde se puede aplicar cualquier tipo de producción intelectual del G.I.
r_crea	Producción técnica asociada a cada miembro del G.I.
r_incluye	Producción intelectual (bibliográfica y técnica) asociada a un proyecto de investigación.
r_area_actuacion	Áreas del conocimiento que domina un miembro del G.I.

## COMUNICACIÓN

Tabla 23. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo comunicación.

t_persona_externa	Datos de los usuarios que no son miembros del Grupo de Investigación pero que se registran en el sistema para enviar mensajes a este.
t_mensaje_a_externos_del_grupo	Mensajes enviados por el director del Grupo de Investigación a los usuarios externos (no miembros del Grupo) registrados en el sistema.
t_mensaje_especial	Mensajes enviados por los usuarios externos al Grupo de Investigación.
r_mensaje_especial_para	Los mensajes enviados por el Grupo y el usuario externo a quien va dirigido.
t_mensaje	Mensajes enviados entre los miembros del Grupo de investigación.

r_recepciona	Los mensajes y su respectivo usuario destino.
t_boletín_inf	Boletines informativos creados en el grupo de investigación.
t_área_boletín	Las diferentes áreas de interés para las noticias del boletín informativo.
t_noticia	Cada una de las noticias pertenecientes a los boletines informativos creados.

## PROYECTOS

Tabla 24. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo proyectos.

t_proyecto	Todo proyecto que se desarrolle en el grupo de investigación.
t_tipo_proyecto	Para los proyectos tradicionales, los diferentes tipos en los que se pueden desarrollar, de acuerdo al nivel de estudio de los autores.
t_estado_proyecto	De acuerdo a la fecha de finalización del proyecto, puede estar en desarrollo o desarrollado.
t_experiencia	experiencias de los autores durante el desarrollo del proyecto. Éstas tienen un formato para su registro al sistema.
r_se_compone	Proyectos asociados a un proyecto de investigación llevado a cabo en el G.I.
t_area_investigacion	Áreas en las que el G.I. ha trabajado. También áreas que se encuentran en algún tipo de material bibliográfico.
t_idea_proyecto	Ideas que el Director del G.I. tiene para futuros proyectos.
t_cronograma	Mecanismo de control de un proyecto en desarrollo.
t_producto	Listado de productos definidos para un proyecto en desarrollo.
r_contiene	Cada producto con su fecha de entrega correspondiente.
t_tipo_producto	Clases de producto que pueden ser registrados.
t_version	Diferentes versiones para cada producto definido en la tabla producto.

s_cod_proyecto	Secuencia para generar el código de un proyecto.
s_cod_cronograma	Secuencia para generar el código de un área de control.
s_cod_producto	Secuencia para generar el código de un producto de generalidades
s_cod_idea_proyecto	Secuencia para generar el código de una idea de proyecto.

## ADMINISTRACIÓN

Tabla 25. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo administración.

t_usuario	Contiene todos los usuarios del sistema
t_tipo_usuario	Los tipos de usuario que el sistema puede tener. Pueden ser , administrador, coordinador(Proyectos , Academia, Inventario y Bibliografía, Difusión , Comunicaciones)
r_pertenece	Los usuarios del sistema relacionados con un tipo de usuario.
t_menu	Los menús generales del sistema.( Proyectos , Academia, Inventario y Bibliografía, Difusión , Comunicaciones)
t_funciones_sistema	Las funcionalidades que cada menu contiene representadas en paginas.
r_accede_a	Las funcionalidades a las que cada tipo de usuario tiene acceso.
login	Secuencia que genera el código del login si existe uno creado.
s_cod_usr	Secuencia para generar el código de un usuario

## ACADEMIA

Tabla 26. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos: módulo academia.

t_asignatura	La información de las asignaturas de las que el grupo esta a cargo.
t_trabajo	Contiene los mejores trabajos semestrales realizados por los estudiantes en cada una de las materias que el grupo maneja.
t_tipo_trabajo	Los tipos de trabajo semestrales que pueden existir, actividad en clase, proyecto semestral. Etc.
r_se_especializa	Los mejores trabajos semestrales asociados a las diversas áreas de investigación del grupo de investigación.
t_grupo	Los grupos que se abren dentro para cada una de las asignaturas.
r_se_matricula	Los usuarios de tipo estudiante asignatura que están matriculados en determinado grupo.
r_hace_parte	Los usuarios de tipo estudiante vinculados a un grupo que están incluidos en determinado subgrupo
t_subgrupo	Los grupos de clase que conforman los estudiantes.
t_tipo_subgrupo	Los tipos de subgrupos de clase que pueden existir , pueden ser, Grupo Base y Temporal.
t_horario	Los registros horarios definidos para cada grupo, junto con el salón y el tipo de actividad que se va a desarrollar que puede ser clase o consulta.
t_plan_evaluacion	El plan de tareas que el profesor le define a los estudiantes para que desarrolle en el semestre
t_asignacion	Cada una de las tareas creadas dentro de un plan de evaluación que el profesor les asigna a los estudiantes en el semestre, con su respectivo porcentaje sobre la nota final.
t_actividad_asignacion	Las actividades definidas para cada asignación junto con su fecha de entrega y descripción.
r_envio_asignacion	Las tareas que el estudiante envía a su profesor para que las revise.
r_calificacion	Las notas que el profesor le asigna a los trabajos enviados por los estudiantes.

Debido a que el modelo entidad relación del sistema es muy extenso, se decidió presentarlo en el anexo I.

## **5.9 EVALUACIÓN DE LA FASE DE ELABORACIÓN**

El cumplimiento de esta fase lo termina el hallazgo de una arquitectura estable la cual sirve de guía para el desarrollo de la fase de construcción y a lo largo de la vida útil del sistema. Esta debe ser flexible al cambio y permisiva de un fácil crecimiento del sistema.

Para encontrar esta arquitectura deben tenerse en cuenta la mayoría de los casos de uso , con el fin de globalizar la visión del sistema y analizar aquellos que sean arquitectónicamente significativos. A su vez debe continuarse el control de los riesgos críticos detectados en la fase de inicio e iniciarse con aquellos que aparezcan en el desarrollo de esta fase.

### **5.9.1 Vista de la arquitectura**

En esta fase se profundizo en la generación de una línea base de la arquitectura y se recopilaron, analizaron e implementaron los requisitos arquitectónicamente significativos.

Se Identifico la mayoría de los casos de uso y se analizaron los mas importantes para la arquitectura con el fin de encontrar las clases de entidad, control e interfaz que luego en el diseño, sirven de apoyo para crear el modelo entidad-relación, las funciones e interfaces del sistemas. En el flujo de análisis de la fase en cuestión se dividió el sistema en paquetes de análisis originados por los casos de uso encontrados. Estos Paquetes son el comienzo para elaborar el modelo de diseño que contendrá los subsistemas y los diagramas de despliegue necesario para la organización del sistema.

Tabla 27. Diagramas de la vista de la arquitectura contenidas en esta fase.

Flujo	Sección	Vista	Comentario
Captura de requisitos	Casos de uso	Figura 21. Modelo de casos de uso. Diagrama de Gestión de Proyectos. Figura 22. Modelo de casos de uso. Diagrama de Gestión Académica. Figura 23. Modelo de casos de uso. Diagrama de Gestión Bibliográfica . Figura 25. Modelo de casos de uso. Diagrama de Gestión de la Difusión . Figura 28. Modelo de casos de uso. Diagrama de Gestión de Comunicaciones Figura 29. Modelo de casos de uso. Diagrama de Gestión Administrativa.	Muestra los actores y casos de uso mas significativos del sistema organizados por paquetes del análisis.
Análisis	Análisis de la arquitectura	Figura 30. Paquetes del análisis de Gestión De Proyectos. Figura 31. Paquetes del análisis de Gestión Académica. Figura 32. Paquetes del análisis de Gestión Bibliográfica. Figura 34. Paquetes del análisis de Gestión de la Difusión. Figura 37. Paquetes del análisis de Gestión de las Comunicaciones Figura 38. Paquetes del análisis de Gestión Administrativa.	Principales paquetes del análisis hallados.

	<p>Análisis de Casos de Uso</p>	<p>Figura 39. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear proyecto desarrollado .</p> <p>Figura 40. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso actualizar proyecto en desarrollo.</p> <p>Figura 41. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear grupo.</p> <p>Figura 42. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso enviar documento.</p> <p>Figura 43. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso crear bibliografía.</p> <p>Figura 44. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso ingresar elemento al inventario.</p> <p>Figura 45. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso ingresar experiencia profesional.</p> <p>Figura 46. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso agregar producción bibliográfica.</p> <p>Figura 47. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso agregar empresas y vínculos.</p> <p>Figura 48. Diagrama de Colaboración de las clases del análisis para el caso de uso enviar mensaje internos.</p>	<p>Principales clases de análisis encontrados.</p>
--	---------------------------------	--	--

Diseño	Diseño de la arquitectura	Figura 51. Subsistemas de Diseño. Figura 52. Diagrama de secuencias de las interacciones entre subsistemas.	Subsistemas y relaciones entre ellos . Modelo E-R originado por las clases de análisis de entidad.
--------	---------------------------	--	--

Finalmente se presenta la siguiente tabla donde se especifican los factores mas importantes que inciden en la arquitectura.

Tabla 28. Factores que afectan la arquitectura.

	Tipo de Factor	Descripción
1	Software del Sistema	Sistema operativo Linux Red Hat 8.0 Base de datos PostgreSql Servidor Apache
2	Middleware	Lenguaje PHP Java Script
3	Necesidad de Distribución	Arquitectura 3 capas Red UIS

### 5.9.2 Cumplimiento de criterios

En ocasiones anteriores se ha mencionado el objetivo de esta fase, el cual es encontrar una arquitectura estable que sirva de guía en el desarrollo del sistema. En la consecución de este objetivo se han enfocado las funciones de los diferentes flujos de trabajo, encontrando la perspectiva de la arquitectura estable. Este aspecto es mejor explicado en la tabla 27 - Vista de la arquitectura.

En esta fase se identificó la mayoría de los requisitos del sistema, se evaluó la importancia de los actores hallados en la fase de inicio y se detallaron en gran cantidad los casos de uso. Puesto que muchos de estos no presentaban grandes complicaciones ni excepciones mayores en su desarrollo, solo bastó con la descripción de los mismos para comprenderlos en su totalidad y de esta manera dar inicio a su implementación en la fase de construcción.

No obstante se analizaron los casos de uso más importantes en la búsqueda de una visión global del sistema. Por tanto se eligió un caso de uso significativo de cada paquete del análisis, que contemplara los aspectos más relevantes de los restantes demás casos de uso del paquete en cuestión. De esta manera se consiguió directamente el modelo entidad – relación y la interfaz de usuario.

Además, con la ayuda de los casos de uso y los subsistemas de diseño encontrados a partir de los paquetes de análisis, se obtuvieron las opciones que debería permitir el sistema y la forma en que estas se organizarían para ofrecerle al usuario una práctica visualización de ellas.

Los diversos perfiles del sistema se originaron de los actores, los cuales contribuyeron a evaluar si la línea de base arquitectónica cumpliera con las necesidades de todos los usuarios.

Por último, la arquitectura escogida brinda al sistema un fácil crecimiento. El diseño por subsistemas contribuye en la adición de nuevos subsistemas o características sin tener que reformar toda la aplicación.

## **6. FASE DE CONSTRUCCIÓN**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

En esta fase se presenta un cambio de enfoque significativo, ya que se pasa de un proceso de investigación, estudio y acumulación del conocimiento básico necesario para desarrollar el proyecto, a una etapa de construcción del sistema basada en los conocimientos obtenidos previamente.

En las fases anteriores a la de construcción, se han reducido los riesgos críticos y significativos a niveles rutinarios y fácilmente gestionados en esta fase. Específicamente en la fase de elaboración, se ha llevado el software hasta una línea base de la arquitectura ejecutable, se han establecido los subsistemas, clases activas, componentes, interfaces y realizaciones de los casos de uso arquitectónicamente significativos. En la fase de construcción, se parte de la arquitectura definida previamente y salvo pequeñas modificaciones, se mantiene a lo largo del desarrollo de los objetivos planteados para esta fase.

### **6.2 OBJETIVOS**

Durante la fase de construcción, se establece la prioridad de los casos de uso definidos, con el fin de iniciar un proceso de implementación sin retrocesos que conlleve a la construcción de una primera versión del sistema software que pueda ser operada en el entorno de usuario, que cumpla los requerimientos establecidos y que pueda ser sometida a las pruebas correspondientes en esta fase y en la de transición. La anterior se considera la versión beta del producto y constituye el objetivo general pretendido en la fase de construcción.

Los objetivos específicos de esta fase son los siguientes:

Describir los casos de uso y escenarios no abarcados en la fase de elaboración.

Realizar las modificaciones necesarias a la arquitectura base definida.

Dejar cerrados los modelos de análisis, diseño e implementación.

Implementar los subsistemas a través de una serie de iteraciones incrementales.

Integrar los subsistemas implementados y realizar las correspondientes pruebas.

Mitigar los riesgos, excepto aquellos que surjan en la etapa de operación del sistema los cuales son tratados en la fase de transición.

### 6.3 PLANEACION

Es importante realizar una adecuada planificación de esta fase, que conlleve a alcanzar los objetivos propuestos. Por consiguiente, se debe determinar el número de iteraciones requeridas para el desarrollo del sistema software, los objetivos que se desean alcanzar y los productos que se espera construir en cada una de estas. Asimismo, se debe estimar el tiempo necesario en la culminación de cada iteración.

Cada iteración definida deberá implementar una parte de los casos de uso definidos y además tendrá que contribuir al crecimiento de la primera versión del producto software a entregar. De esta manera, se han definido las iteraciones dependiendo del número y tamaño de los subsistemas definidos en la fase de elaboración, así:

Tabla 29. Iteraciones y tiempo para el desarrollo del sistema.

Iteración	Subsistema	Subsistema Hijo	Tiempo Estimado para el desarrollo (días)
1	Gestión de Sesiones		15
	Gestión de Interfaz		30
2	Proyectos		60
	Bibliografía		45
	Inventario		60

	Academia		50
3	Comunicaciones		60
	Difusión		
		Grupo de Investigación	60
		Hoja de vida	60
4	Control de Avisos		15
	Administración		45
Numero Total de días			<b>500</b>

El tiempo estimado para la culminación de la fase de construcción es de 500 días, pero teniendo en cuenta, que la implementación se ha distribuido por subsistemas entre el personal de desarrollo (en este caso 3 personas), el tiempo inicial se reduce a 167 días aproximadamente. De esta forma, se han definido 4 iteraciones, cada una de las cuales debe entregar productos software listos para ser integrados y probados.

De otro lado, la definición de los criterios de evaluación permite determinar en que momento se ha completado una iteración. Estos criterios dependen del conjunto de casos de uso implementados en las iteraciones. En este caso, se han definido los siguientes criterios de evaluación de la fase en su totalidad:

- ¿Se han identificado y detallado el 100% de los casos de uso del sistema?
- ¿Se han cerrado los modelos de análisis diseño e implementación?
- ¿Se ha implementado el 100% de los casos de uso definidos?
- ¿Se han realizado las pruebas de unidad de las partes del sistema implementadas en cada iteración?
- ¿Se han mitigado los riesgos previstos?
- ¿Se ha definido un modelo de interfaz que permita a los usuarios operar el sistema?
- ¿Se ha construido una versión del sistema software operativa que satisfaga los requerimientos establecidos en fases anteriores?
- ¿Se han elaborado los manuales de usuario, administrador y programador?

## 6.4 CONVENCIONES DE CODIFICACION

La razón principal de usar un conjunto coherente de convenciones de código es estandarizar la estructura y el estilo de codificación de una aplicación de forma que el autor y otras personas puedan leer y entender el código (que debe ser preciso, legible y sin ambigüedad) fácilmente.

Un aspecto importante a tener en cuenta dentro del sistema de información SIGIS 1.0, corresponde la definición de ciertos estándares en la implementación del código. Lo anterior debido a que el sistema puede seguir evolucionando, adicionándole otros módulos que le aporten mas funcionalidades. De esta forma los futuros desarrolladores deben tomar como base los siguientes estándares con el fin de unificar todo su código interno.

Se han definido las siguientes recomendaciones:

- Para evitar cualquier incongruencia con las palabras reservadas de PHP, se ha estipulado que todo el código se escriba en minúsculas. Excluyendo la definición de las variables de sesión y otras excepciones que tenga PHP.
  
- Respecto a los nombres de las variables se pueden dividir en 4 partes:
  - Toda variable (tanto ordinaria como de sesión) que represente a un campo de una tabla de la base de datos, tendrá su mismo nombre.
  - Para el resto de las variables, se trató de que su nombre describa a cabalidad la función que cumple dicha variable.
  - En cuanto a los nombres de contadores utilizados en ciclos for o while, se recomienda usar variables sencillas de pocas letras, por ejemplo: i, j, k, con, etc.
  - Cuando se trata de controles provenientes de un formulario Web, la escogencia del nombre depende del tipo de control y de la función que

cumple el control. Para esto se ha definido la tabla 24 que resume la forma de nombrar este tipo de variables.

Tabla 30. Estándares para las variables de formularios.

<b>Tipo de Control</b>	<b>Sintaxis HTML</b>	<b>Prefijo</b>
Caja de texto	Text	txt
Lista o menú	Select	cmb
Campo de chequeo	Checkbox	chk
Campo de selección de opción	Select	rdo
Campo oculto	Hidden	hdd
Botón	Button – submit – reset	btn

Para explicar mejor este inciso, considérese que existe una caja de texto donde se solicita el nombre del proyecto desarrollado (y demás información) para ingresarlo al sistema, la nomenclatura para llamar a la variable sería: txt\_nombre\_proyecto.

- Una mejor estructura del código se consigue utilizando lo siguiente:
  - Usar sangrías entre sentencias que exigen subniveles.
  - El comienzo y fin de un bloque PHP (<?php y ?>) se coloca en líneas separadas.
  - El comienzo y fin de un bloque de función o de un ciclo ({ y }) se coloca en líneas separadas.
  - Se implementa el uso de funciones para reducir el código redundante, colocándolas bien sea en un script aparte o en la cabecera de cada script si no se va a reutilizar.

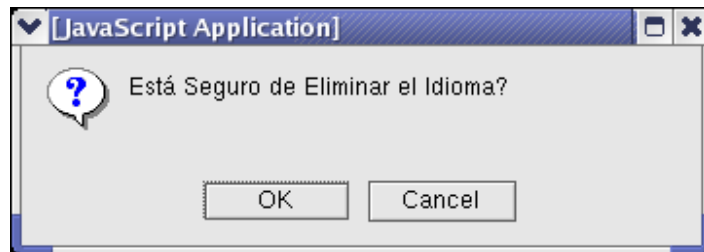
- Cada bloque de sentencias comunes se describen mediante el uso de comentarios, donde se explica detalladamente la función que cumple ese bloque.
- Finalmente, cuando en un formulario de recolección de información para ejecutar alguna función del sistema, se validan los datos que así lo ameriten con el fin de evitar errores relacionados con los tipos de datos entre variables.

## 6.5 MENSAJES DEL SISTEMA

Los mensajes de error serán estandarizados para su presentación y se mostraran en la siguiente forma:

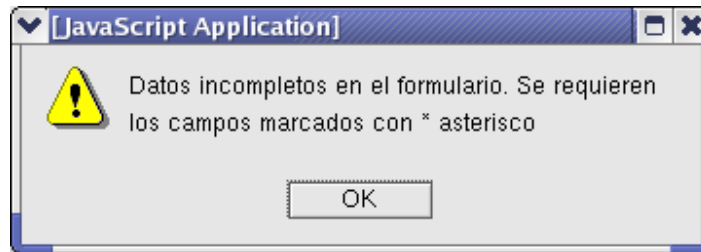
- **En una ventana proporcionada por el navegador:** estos mensajes se generan cuando se le hacen preguntas de confirmación de datos a los usuarios antes de que los envíe al servidor.

Figura 55. Mensaje de una ventana proporcionada por el navegador.



- **En la página donde se genero el error:** estos mensajes se presentan cuando el error no le genera una crisis al sistema. Por ejemplo cuando el usuario no llena todos los datos que se le piden o introduce información incorrecta.

Figura 56. Mensaje que aparece en la página donde ocurrió el error.



## 6.6 SUBSISTEMAS DE IMPLEMENTACION

Los subsistemas de implementación están ligados con los subsistemas de diseño. Los subsistemas ofrecen una manera de organizar los artefactos del modelo de implementación, tales como scripts y funciones, en segmentos más manejables.

Cabe anotar que un sistema de implementación se hace notorio por medio de un "mecanismo de empaquetamiento" fijado en un ambiente de implementación establecido, tales como un paquete en java, un proyecto en Delphi o un directorio de archivos en C y PHP.

En este sistema se realiza un empaquetamiento a través de directorios de acuerdo a los subsistemas diseñados en la fase de elaboración. La conformación de estos directorios junto con una descripción de sus contenidos se muestran en la tabla xx.

Tabla 31. Subsistemas de Implementación. Estructura de los directorios en el servidor.

	<b>Directorio</b>	<b>Subsistemas de Diseño</b>	<b>Descripción</b>
1	proyectos	De proyectos	En este directorio se encuentran las paginas php que conforman el modulo de proyectos y se alojan los archivos que son enviados por los estudiantes de proyecto de grado a su director como planes y documentos finales.
2	academia	De Academia	Se alojan las paginas del módulo académico y los documentos de clase que envían los estudiantes de asignaturas a su profesor.
3	bibliografía	De Bibliografía	Se ubica el modulo de bibliografía.
5	inventario	De Inventario	Son almacenadas las paginas del módulo de inventario.
6	difusión	De Difusión	Contiene las paginas del modulo de difusión.
7	comunicaciones	De Comunicaciones	Se guardan las paginas del modulo de comunicaciones.

## 6.7 SUBSISTEMAS GENERALES

### 6.7.1 Subsistema de gestión de sesiones

Este apartado está destinado a detallar cómo se realiza la implementación del sistema de gestión de sesiones del sistema de información SIGIS 1.0,

principalmente mediante el lenguaje de implementación PHP quien soporta eficazmente este concepto.

El proceso del manejo de sesiones en PHP (en particular la versión 4.2.2), se realiza totalmente transparente y con el soporte de la función `session_start()` que es la que se encarga de hacer todas esas traducciones y permitir utilizar la variable `$_SESSION` automáticamente.

#### ➤ IMPLEMENTACION

Cuando un usuario interno desee ingresar al sistema SIGIS 1.0, escribe su login y password y los envía al sistema para que sean validados y se cree una nueva sesión de usuario, la cual estará compuesta por el id de sesión y por el valor del login almacenado en la variable de sesión `$_SESSION['login']`, que será mantenida durante todo el tiempo que el usuario permanezca dentro el sistema. El registro de esta variable de sesión se hace de la siguiente forma:

```
session_start();
```

validación de login y password

De acuerdo a la anterior validación se escoge:

- a) Si es verdadera: se registra la variable de sesión, mediante la instrucción `$_SESSION['login']=$login;`
- b) Si es falsa: se muestra un mensaje de error, direccionando a la pagina de inicio.

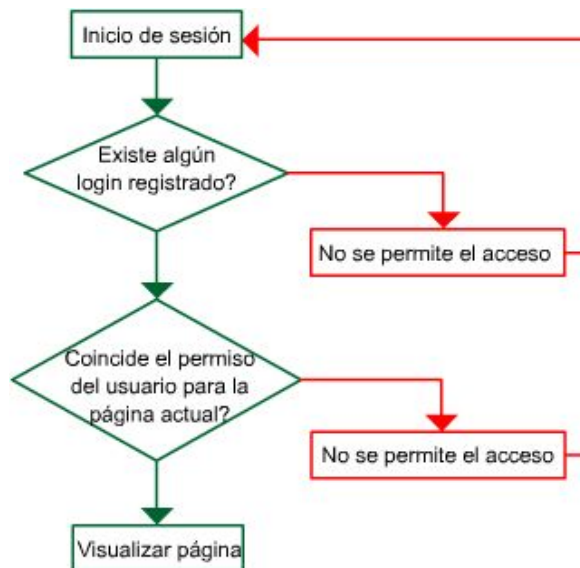
Además se contempla que un usuario registrado en el sistema no pueda acceder a páginas prohibidas, es decir, páginas a las cuales no tiene permiso para ingresar. Esto se realiza en cada script PHP y consiste en consultar las páginas a las que tiene acceso de acuerdo al perfil o tipo de usuario que igualmente se determina por medio del login del usuario.

El método utilizado es el siguiente:

- a) Valida login.
- b) Determina permisos.
- c) Compara la pagina en la que se encuentra.
- d) Acepta o rechaza el ingreso a la página.

Para observar de una manera grafica el método anteriormente descrito se realiza el siguiente diagrama de flujo para brindar una mejor comprensión.

Figura 57. Validación de inicio de sesión y de acceso directo a una pagina.



## ➤ PRUEBAS

En este subsistema se han especificado tres tipos de pruebas para determinar el correcto funcionamiento en favor de garantizar seguridad al sistema SIGIS 1.0. El primer tipo de prueba consiste en validar un usuario que realmente se encuentre registrado en el sistema; el segundo tipo se subdivide en dos: uno que valide un usuario con login correcto y password incorrecto, y el otro (caso contrario del

primero), con login incorrecto y password correcto; por último el tercer tipo de pruebas se realiza escribiendo directamente en la barra de direcciones de un navegador paginas web, tanto con usuarios con permiso para ingresar a ellas como usuarios sin permiso. Todas estas pruebas se pueden observar en el anexo G. Del presente documento.

### **6.7.2 Implementación de la interfaz**

En esta parte se explica la manera en que se realizo el menú personalizado a cada tipo de usuario.

Al inicio de cada script php en la declaración del lenguaje del cliente Javascript se define las funciones con las cual se dibuja el menú. Estas son:

prueba\_menu(valor,i):define la barra principal de menus, donde se encuentran las módulos del sistema.

function submenu(valor,i,j): define los submenús que se originan partir de cada modulo.

function item (valor,destino,j): define las funciones principales que hay dentro de cada submenú.

La función php Dibujar\_menu(\$conexión), utiliza las funciones anteriores cada vez que una pagina se ejecute y dibuja el menú con base a una matriz de sesion que se carga en la pagina de inicio.; esta matriz inicialmente se carga con las funciones que puede ver un usuario externo y se actualiza cuando un usuario ingresa login y password , llamándose a la función php consultar\_menu\_interno()

## **6.8 SUBSISTEMAS DE APLICACIÓN**

A continuación se presentan los subsistemas de Proyectos, Academia, Bibliografía, Inventario, Difusión, Comunicación y Administración, los cuales constituyen los módulos del Sistema de Información para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática SIGIS 1.0. De cada uno se ilustran las principales características y funcionalidades, así como las pruebas que se deben realizar para evaluar su funcionamiento.

Para complementar la información general presentada en esta parte, se han creado los siguientes anexos:

- ANEXO C – Modelo del negocio basado en casos de uso.
- ANEXO D – Opciones del sistema según el perfil.
- ANEXO E – Organización de los subsistemas en el servidor.
- ANEXO G – Escenarios de prueba.
- ANEXO H – Diccionario de datos.

### **6.8.1 Subsistema de gestión de proyectos**

Este subsistema tiene 4 grandes funciones: manejar proyectos desarrollados, proyectos en desarrollo, proyectos de investigación y por último ideas de proyecto. A este subsistema pueden tener acceso todos los tipos de usuario dependiendo de las funciones que se vayan a realizar, por ejemplo, un usuario externo sólo podrá ingresar a consultar proyectos desarrollados por el grupo de investigación. La estructura de los formularios de creación son uniformes en cuanto a que existe un formulario principal o formulario padre del cual se derivan uno o varios formularios secundarios o formularios hijos, que luego retornan con información al formulario principal, y finalmente se procede a ingresar el tipo de proyecto respectivo.

El proceso de ingreso de un nuevo proyecto (bien sea desarrollado o en desarrollo) es muy similar; básicamente el formulario consta de campos de texto donde se

recoge información propia del proyecto, además existen vínculos que llaman a otro formulario que contiene una función de consulta de usuarios (como autores, directores, codirectores o colaboradores de un proyecto), también contiene botones para adjuntar archivos, bien sea para el plan de proyecto o para la bibliografía, según el tipo de proyecto a ingresar.

Cabe señalar que la función de consulta de usuarios para la creación o modificación de un proyecto en desarrollo, restringe a los usuarios de acuerdo al tipo que se esté buscando, así, si se están consultando autores, la función sólo mostrará los autores que aún no tienen asignado un proyecto en desarrollo y que el proyecto que se está creando sea de tipo diferente a los proyectos que hayan sido desarrollados anteriormente por este usuario.

La figura 58 muestra el formulario de consulta de usuarios para el subsistema de gestión de proyectos.

Figura 58. Interfaz para la consulta de usuarios.



También se presenta el formulario principal de creación de un proyecto desarrollado, debido a que este requiere más información e incluye al formulario de creación de un proyecto en desarrollo.

Figura 59. Interfaz de creación de un proyecto desarrollado.

SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

Back Forward Reload Stop http://192.168.1.1/sigis/proyecto/crear\_proyecto\_d.php

Home Bookmarks Red Hat, Inc. Red Hat Network Support Shop Products Training

**Simon** GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y SIMULACIÓN **SIGIS**  
SIGIS V.1.0  
SALIR

Bibliografía Comunicaciones Proyectos Academia Difusión Administración

AGREGAR PROYECTO DESARROLLADO

**Título del Proyecto:(\*)**

**Tipo:(\*)** Especialización **Area:(\*)** Escoja el Area de Investigación

**Fecha Inicio:(\*)** Día Mes Año **Fecha Final:(\*)** Día Mes Año

**Número de Páginas:** **Código Biblioteca:**

**Autor(es):(\*)**

**Director(es):(\*)**

**Codirector(es):**

**Colaborador(es):**

**Plan de Proyecto:**


**Bibliografía Relacionada:**

**Objetivo General:**

**Resumen:(\*)**

**Sitio Web Donde se Encuentra el Proyecto:**

QUE ES SIMON?  
MISION  
OBJETIVOS

  
Bucaramanga - Colombia

Document Done (3.297 secs)

Del manejo de los proyectos de investigación se puede decir que tienen un tratamiento diferente en lo que concierne a que se logra una integración con el subsistema de difusión (parte hoja de vida), debido a que en un proyecto de investigación además de tener participantes, se relaciona toda la producción intelectual (producción bibliográfica y producción técnica) que éste ha generado, y esta información la proporciona el módulo de difusión. Adicionalmente, un proyecto de investigación incluye otros proyectos (ya sean de pregrado, especialización, maestría o inclusive doctorado) e igualmente se deben relacionar, a través de un formulario diferente (hijo). En la figura 60 se observa la interfaz para la creación de un nuevo proyecto de investigación.

Figura 60. Interfaz para la creación de un proyecto de investigación.

The screenshot shows a web browser window titled "SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla". The address bar shows the URL "http://192.168.1.1/sigis/proyecto/crear\_proyecto\_inv.php". The browser's menu bar includes "File", "Edit", "View", "Go", "Bookmarks", "Tools", "Window", and "Help". The browser's toolbar contains "Back", "Forward", "Reload", and "Stop" buttons. The browser's status bar at the bottom shows "Document: Done (2.504 secs)".

The web page content includes the following elements:

- Header:** The "Simon" logo on the left and the "SGS SIGIS V.1.0 SALIR" logo on the right. A navigation menu contains "Bibliografía", "Comunicaciones", "Proyectos", "Inventario", "Academia", and "Difusión".
- Section:** "CREAR PROYECTOS DE INVESTIGACION".
- Form Fields:**
  - Nombre del Proyecto:(\*)**: A text input field.
  - Estado del Proyecto:**: A dropdown menu with "Desarrollado" selected.
  - Fecha Inicio:(\*)**: A date selector with "Día", "Mes", and "Año" dropdowns.
  - Fecha Fin:(\*)**: A date selector with "Día", "Mes", and "Año" dropdowns.
  - Descripcion del Proyecto:**: A large text area.
  - Equipo-Participantes:(\*)**: A table with two buttons: "Agregar Participante..." and "Borrar Participante...".
  - Producción Intelectual:**: A button "Agregar Produccion...".
  - Proyectos Asociados (Desarrollados / En Desarrollo):**: A table with two buttons: "Agregar Proyecto..." and "Borrar Proyecto...".
- Footer:** A large blue button labeled "CREAR PROYECTO".
- Right Sidebar:** Contains links for "QUE ES SIMON?", "MISIÓN", and "OBJETIVOS", along with a Colombian flag and the text "Bucaramanga - Colombia".

Para el manejo de cualquier tipo de proyecto expuestos anteriormente se contempla además de la creación, la consulta, modificación y eliminación.

Finalmente, existe un área que permite al director del grupo de investigación manejar ideas para nuevos proyectos. Esta sección es mas sencilla y no requiere mayor detalle, solo basta con decir que se pueden crear, modificar, consultar y eliminar ideas.

## ➤ PRUEBAS

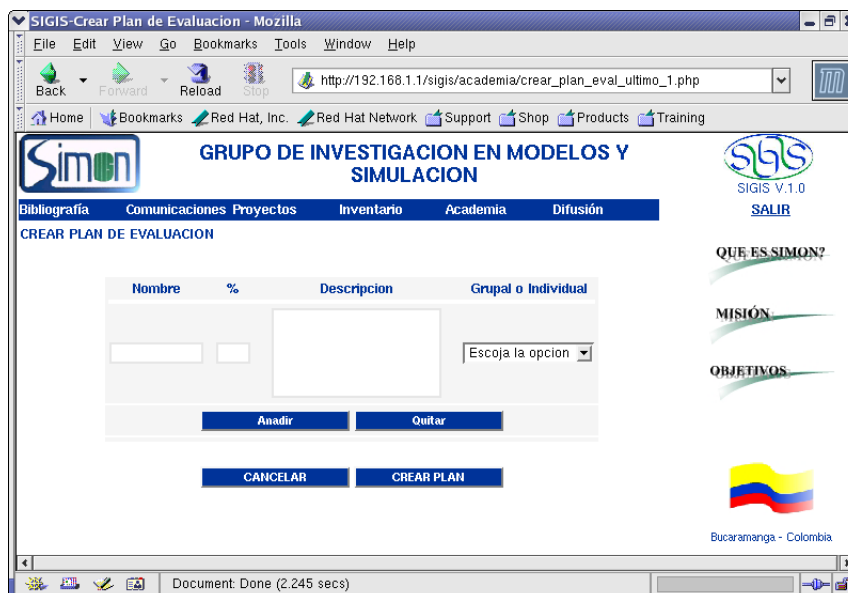
Las pruebas seleccionadas para este subsistema corresponden principalmente a determinar la correcta creación de proyectos e ideas, modificación de los mismos, filtrado de usuarios en la función de consulta de autores, integración con el subsistema de difusión y validaciones de campos antes del ingreso de nuevos proyectos. Los resultados de las pruebas se encuentran en el anexo G.

### **6.8.2 Subsistema de gestión académica**

Este subsistema esta a cargo de las materias y grupos a cargo del grupo de Investigación. En éste el usuario coordinador académico, podrá crear asignaturas, de igual forma, dentro de éstas los grupos que se abren y para estos últimos hará lo mismo con los horarios de clase. El usuario profesor esta en capacidad de crear los planes de evaluación, en los cuales define las tareas semestrales con las que podrá medir el rendimiento académico de los estudiantes. Los estudiantes por su parte tienen el permiso para enviar los trabajos definidos por su profesor que a su vez los revisara y les asignara la respectiva nota, la cual podrán consultar. Tanto el profesor como el estudiante están habilitados para ver sus respectivos horarios de clase. Todos lo usuarios del sistema tienen acceso a la consulta de las asignaturas y del banco de los mejores trabajos semestrales realizados por los estudiantes.

La Figura 61 muestra la creación de un plan de evaluación para un grupo que se abre en una asignatura.

Figura 61. Interfaz de creación de un plan de evaluación



## ➤ PRUEBAS

Las pruebas realizadas para este subsistema, están encaminadas fundamentalmente a la correcta creación de un grupo y de un plan de evaluación. Estas pruebas pueden apreciarse en el anexo G.

### 6.8.3 Subsistema de gestión bibliográfica

En este subsistema se gestionan todos los aspectos relacionados con la creación y manejo de un fichero bibliográfico para el Grupo de Investigación. El objetivo es mantener una colección de fichas Bibliográficas para facilitar la búsqueda de fuentes de información a los usuarios del sistema.

Una ficha bibliográfica es una recopilación breve de la información mas relevante, de algunos tipos de material bibliográfico tales como libros, revistas, videos, cdrom, ponencias, textos en periódicos, artículos Internet etc. Entre los datos solicitados en el formulario de creación de fichas se encuentran: el nombre o titulo del elemento bibliográfico, la fecha de creación, los autores, la editorial (si la tiene), un índice de temas, un breve resumen del contenido, el archivo en medio magnético (si lo hay) del documento, las recomendaciones de uso del material, la ubicación, los proyectos asociados (si el elemento bibliográfico es resultado del desarrollo de un proyecto dentro del Grupo de Investigación), las áreas de investigación y las palabras clave que contextualizan el elemento y unas observaciones finales.

Dado que se necesita subir los archivos, del índice de temas y del contenido del elemento, al servidor o descargarlos de este, se hace necesaria la creación de dos directorios llamados tabla\_de\_contenido y documentos, en los cuales se alojaran estos archivos. Para evitar problemas de perdida de información como consecuencia de la duplicación de nombres, los archivos que se suban al servidor serán renombrados con un sencillo numero, que será obtenido de una secuencia postgresql definida previamente.

La creación de las fichas bibliográficas corresponde a los usuarios miembros del Grupo de Investigación, quienes deberán diligenciar el formulario descrito anteriormente. Inicialmente estas fichas quedaran almacenadas en el sistema con estado Por Revisar, lo cual impedirá que estas sean consultadas por los usuarios que ingresen al subsistema. El coordinador de bibliografía se encargará de revisarlas, de sugerir posibles cambios al creador y de cambiar su estado a Aprobado, en caso de estar totalmente satisfecho con su contenido. Solo después de esta aprobación, la ficha bibliográfica podrá ser consultada por todos los usuarios que accedan a este subsistema.

Figura 62. Creación de fichas bibliográficas.

The screenshot shows a web browser window with the title "SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla". The address bar shows the URL "http://192.168.1.1/sigis/bibliografia/crear\_bibliografia.php". The page header includes the "Simon" logo and the text "GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y SIMULACIÓN" along with the "SIGIS V.1.0" logo and a "SALIR" button. A navigation menu contains "Bibliografía", "Comunicaciones", "Proyectos", "Inventario", "Academia", and "Difusión".

The main content area is titled "CREAR BIBLIOGRAFIA" and contains the following form fields and controls:

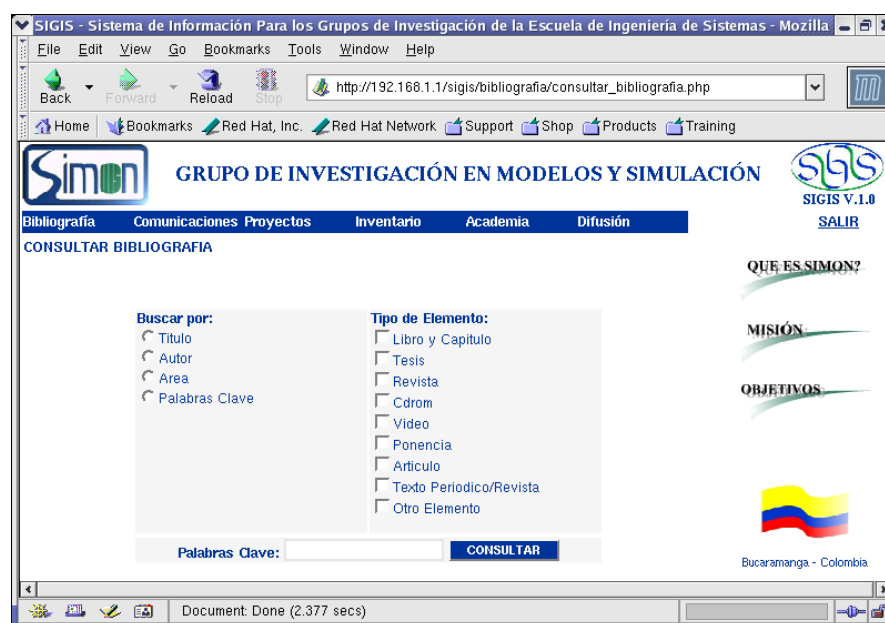
- Tipo de Elemento (\*):** A dropdown menu with the text "Seleccione el tipo".
- Categoría (\*):** A dropdown menu with the text "Seleccione la Categoría".
- Nombre (\*):** A large text input field.
- Fecha Edición (\*):** A date selection field with dropdowns for "Dia", "Mes", and "Año".
- Ubicación (\*):** A text input field.
- Editorial:** A text input field.
- Resumen (\*):** A large text input field.
- Contenido Documento:** A text input field with a "Browse..." button and an "Adjuntar" button.
- Archivos Adjuntos:** A text input field.
- Indice Documento:** A text input field with a "Browse..." button.
- Autores:** A text input field with a "Buscar..." button.
- Proyectos Asociados:** A text input field with a "Buscar..." button.
- Palabras Clave:** A text input field with a "Buscar..." button.
- Áreas de Investigación (\*):** A text input field with a "Buscar..." button.
- Recomendaciones de Uso (\*):** A large text input field.
- Observaciones:** A large text input field.

A note at the bottom of the form states: "Nota: Los campos marcados con (\*) son obligatorios...". A "CREAR FICHA" button is located at the bottom of the form area. The browser's status bar at the bottom shows "Document: Done (2.545 secs)".

También le corresponde al coordinador de bibliografía, modificar las fichas con las correcciones personales que considere oportunas o con aquellas entregadas por los creadores y eliminar del fichero aquellas que por cualquier motivo no se consideren relevantes.

Finalmente todos los usuarios que accedan al subsistema, tienen varias alternativas para buscar la información que necesitan, ya que pueden realizar consultas específicas por autor, título, área de investigación o palabras clave y además pueden seleccionar los tipos de elementos bibliográficos en que desean encontrar la información.

Figura 63. Consultar bibliografía



## ➤ PRUEBAS

Las pruebas realizadas para este subsistema, se enfocan principalmente en la correcta creación una ficha bibliográfica, por parte de los usuarios del sistema que tengan permiso para acceder a esta funcionalidad. Además, se realizan pruebas en el área de consulta de catalogo bibliográfico. Los detalles de estas pruebas se encuentran en el anexo G.

#### **6.8.4 Subsistema de inventario**

Este subsistema se ha creado para mantener un control permanente del inventario del Grupo de Investigación. En esta área el coordinador de inventario se encarga de ejecutar un amplio número de funciones, entre las cuales se destacan la creación, modificación y eliminación de los Tipos de Elementos de Inventario (sillas, mesas, computadores, videos, etc). Es el usuario encargado de la creación y gestión del inventario en este subsistema, por consiguiente debe registrar, modificar o eliminar cada uno de los elementos que conforman el inventario del Grupo de Investigación.

Se ha realizado una clasificación del inventario en Bibliográfico y No bibliográfico. El primero se compone de elementos bibliográficos como libros, revistas, cdroms, videos y documentos, los cuales deben tener alguna ficha registrada previamente en el sistema. El segundo es formado por elementos tales como sillas, mesas, computadores, estantes, teléfonos, relojes, entre otros. Debido a esta clasificación, se presentan algunas diferencias en el registro de elementos en el subsistema de inventario, entre las cuales se destaca la siguiente: Para poder ingresar un elemento bibliográfico al inventario, es necesario que en el sistema se encuentre creada y aprobada su correspondiente ficha, esta restricción se establece con el fin de mantener alimentado el fichero bibliográfico del Grupo de Investigación.

Figura 64. Creación de inventario bibliográfico.

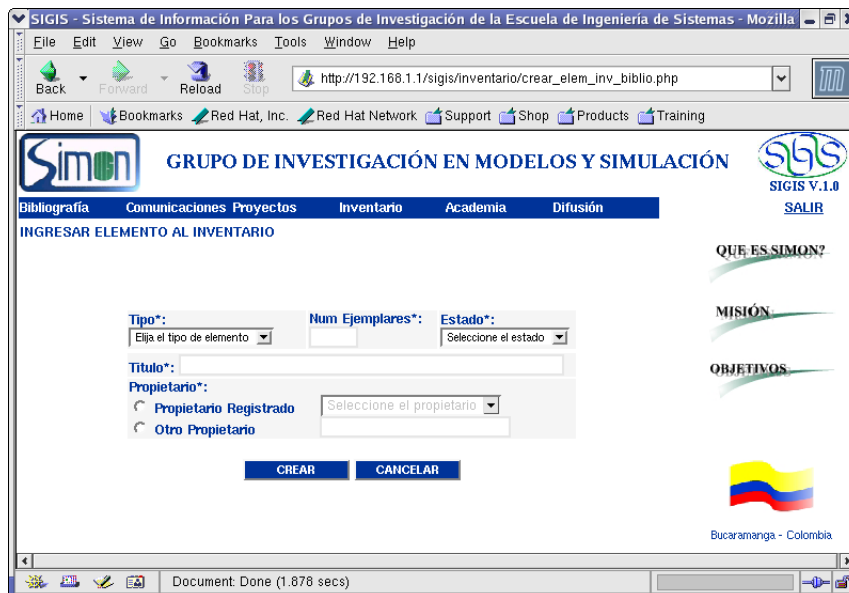
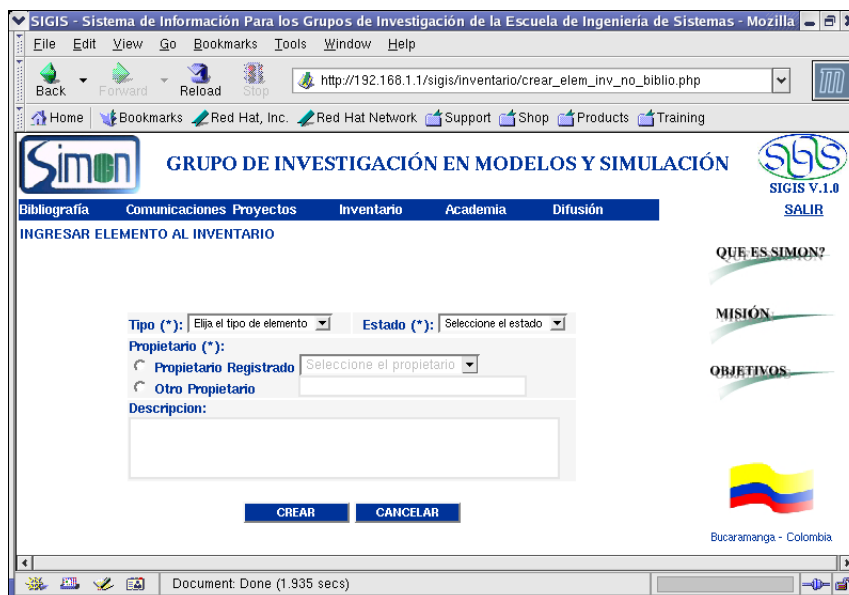


Figura 65. Creación de inventario no bibliográfico.



Para evitar pérdidas de materiales o elementos del inventario del Grupo, el coordinador de inventario a través de este subsistema, se encarga de llevar el registro de los préstamos realizados, consignando algunos datos propios del material prestado, del usuario solicitante y las correspondientes fechas de préstamo y entrega. Es importante resaltar que el préstamo de elementos, se hace únicamente a los miembros del Grupo de Investigación.

De otro lado, el director del Grupo de Investigación tiene acceso a este subsistema para realizar consultas específicas tales como el inventario bibliográfico o el inventario no bibliográfico y consultas generales como el inventario total existente en el Grupo. En cada consulta realizada, el subsistema presenta la información principal de cada elemento, de modo que el director pueda conocer datos como el propietario, estado, fecha de ingreso, descripción, entre otros.

#### ➤ PRUEBAS

Las pruebas de este subsistema se realizan en las áreas de préstamo de elementos y de ingreso de elementos bibliográfico al inventario. Para observar los detalles de estas pruebas se debe remitir al anexo G

#### **6.8.5 Subsistema de difusión**

El objetivo principal de este subsistema es la recopilación y organización de información importante del Grupo de Investigación y sus miembros para facilitar la elaboración de diversos tipos de informes solicitados a este por diferentes entidades.

Este subsistema se divide en tres grandes partes: el Grupo de Investigación, la Hoja de Vida de sus Integrantes y los Informes.

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Este subsistema permite al coordinador de difusión ingresar, modificar o eliminar diversos tipos de información asociada con el Grupo y sus actividades.

Figura 66. Creación de datos del grupo de investigación.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://192.168.1.1/sigis/difusion/grupo/datos_del_grupo.php`. The page title is "SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla". The browser's address bar shows the URL. The page content includes a navigation menu with links for "Bibliografía", "Comunicaciones", "Proyectos", "Academia", "Difusión", and "Administración". The main heading is "GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y SIMULACIÓN". Below this, there is a form titled "INFORMACION DEL GRUPO DE INVESTIGACION". The form contains several fields: "Nombre del Grupo (\*)", "Fecha de creación (\*)" (with "Mes" and "Año" dropdowns), "Gran Area Principal (\*)" (dropdown), "Area Principal (\*)" (dropdown), "Nombre Institucion (\*)", "Organo/Dependencia", "Division/departamento", "Sigla", "Prog principal Colciencias (\*)" (dropdown), and "Prog secundario Colciencias (\*)" (dropdown). Under "Localizacion:", there are fields for "Pais", "Departamento", "Ciudad (\*)", "Direccion (\*)", "Barrio", "Codigo Pais", "Telefono (\*)", "Extension", "Codigo Postal", "Fax", and "E-mail". There is also a "Sitio Web del Grupo" field and a "Plan de Trabajo" section with a "Descripcion:" label and a large text area. A blue button labeled "INGRESAR DATOS" is at the bottom of the form. On the right side of the page, there are links for "SALIR", "QUE ES SIMON?", "MISION", and "OBJETIVOS", along with a Colombian flag and the text "Bucaramanga - Colombia". The browser's status bar at the bottom shows "Document: Done (2.879 secs)".

De esta forma, el coordinador de difusión podrá ingresar y modificar la información particular del Grupo de Investigación, es decir, su nombre, fecha de creación, sigla, ubicación de sus instalaciones, plan de trabajo, entre otras. Además, registrar,

modificar o eliminar el personal técnico que ha prestado sus servicios en el Grupo de Investigación.

Asimismo, esta zona le permite crear, modificar y eliminar las líneas de investigación en las cuales el Grupo ha trabajado a lo largo de su historia.

También a través de este subsistema, para registrar la información concerniente a las empresas con las cuales se ha vinculado el Grupo de Investigación, las relaciones establecidas con estas, las retribuciones que se han intercambiado y el periodo de duración correspondiente. Es importante destacar que el número de relaciones y retribuciones por periodo es limitado a tres. Adicionalmente, podrá modificar la información anterior, eliminar relaciones y retribuciones, manteniendo los datos de la empresa en el sistema o borrar simultáneamente la totalidad de la información registrada (empresa, relaciones y retribuciones).

De otro lado el subsistema difusión le da la posibilidad al coordinador de crear y modificar primero los diversos tipos de programas de formación-extensión realizados en el Grupo, como resultado de la investigación de sus miembros y segundo los fundamentos del plan estratégico seguido por el Grupo de Investigación, es decir, sus objetivos, visión, principales retos, resultados de su producción entre otros.

Por su parte este subsistema permite al director del Grupo de Investigación acceder al área de elaboración de informes especiales, en donde podrá generar los informes de acuerdo a los requerimientos exigidos por la entidad solicitante. Finalmente a través del subsistema de difusión, todos los usuarios que accedan al sistema, podrán consultar tanto los productos desarrollados en el Grupo de Investigación como los servicios que este ofrece.

## ➤ PRUEBAS

Para el subsistema de difusión del Grupo de Investigación, se han enfocado las pruebas hacia la correcta creación de las Líneas de Investigación que maneja el Grupo y de los Vínculos que ha sostenido con algunas empresas. Ver el anexo G.

## **HOJA DE VIDA**

El subsistema de difusión permite al coordinador de difusión la creación y modificación, de información complementaria de los usuarios del sistema que pertenecen al Grupo de Investigación como también de las áreas de investigación en las cuales se desenvuelve dentro de este.

Además el subsistema da la posibilidad a todos los usuarios que pertenezcan al Grupo de Investigación, de mantener actualizada su hoja de vida, es decir, a través de este subsistema los miembros del Grupo, podrán ingresar y modificar información relacionada con la ubicación de su residencia y su lugar de trabajo. También tendrán acceso a un área de creación, modificación y eliminación de datos concernientes a la formación académica recibida, la experiencia profesional alcanzada y los premios o títulos obtenidos a lo largo de su vida.

Este subsistema se implementó de tal manera que garantice en buena parte que el sistema de información SIGIS 1.0 se encuentre actualizado constantemente, debido a que exige a cada usuario que desee construir su hoja de vida: primero si se trata de un producto bibliográfico, debe inicialmente agregarlo al catalogo bibliográfico del grupo de investigación y segundo cuando un usuario ingrese algún elemento en su hoja de vida, el cual tenga coautores, inmediatamente a ellos les queda registrada esa información.

El subsistema de hoja de vida nace de la necesidad de disponer de la información que Colciencias<sup>1</sup> solicita a todo grupo de investigación (y por ende a su director) que desee ser acreditado. Debido a esto se maneja una gran cantidad de información relacionada con la producción bibliográfica, producción técnica, áreas de actuación, idiomas manejados, premios y títulos obtenidos, información acerca de la participación en eventos, participación en jurado de comisiones evaluadoras de trabajos de grado, etc. Aquí sólo se va a describir las implementaciones de funcionalidades consideradas más importantes para que el lector se oriente en este subsistema.

Al igual que en todos los subsistemas, se estructura mediante un formulario principal y varios formularios secundarios que retornan con información al primero. Respecto al manejo (incluye creación y modificación) de la información concerniente a los productos bibliográficos se puede decir que, inicialmente existe un formulario donde el sistema de información detecta si el usuario en sesión es autor de algún elemento bibliográfico, esto lo hace realizando una búsqueda en el catalogo bibliográfico y luego le presenta ciertas opciones de acuerdo al estado de ese producto, por ejemplo, si el elemento no ha sido ingresado a la hoja de vida entonces el sistema le presentará la opción de agregarlo; en cambio si ese elemento se encuentra en la hoja de vida, el sistema le presentará las opciones de modificarlo o eliminarlo. En el caso que el usuario decida ingresar el elemento bibliográfico, el sistema le presenta el formulario principal donde se carga automáticamente la información más general de ese elemento, además solicitará el resto de información para llevar a cabo el proceso. Todos los formularios requieren de tres informaciones adicionales como son: palabras clave, áreas del conocimiento y sectores de aplicación, información que fue obtenida de la base de datos del software CvLac<sup>2</sup> con el fin de lograr concordancia con la información que esa entidad solicita.

---

<sup>1</sup> Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”.

<sup>2</sup> Software desarrollado por el Grupo Stela de la Universidad de Santa Catarina-Brasil.

El formulario principal para el ingreso de un libro o capítulo de libro se muestra en la siguiente figura y se asemeja a los demás formularios para ingreso de elementos bibliográficos.

Figura 67. Interfaz para el ingreso a la hoja de vida de un libro o capítulo de libro.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Title Bar:** SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla
- Browser Address Bar:** http://192.168.1.1/sigis/difusion/hoja\_de\_vida/agregar\_libro\_capitulo.php?r
- Navigation Bar:** Home, Bookmarks, Red Hat, Inc., Red Hat Network, Support, Shop, Products, Training
- Page Header:** Simon logo, GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y SIMULACIÓN, SIGIS V.1.0, SALIR
- Menu Bar:** Bibliografía, Comunicaciones, Proyectos, Academia, Difusión, Administración
- Section Header:** AGREGAR LIBRO O CAPITULO DE LIBRO
- Form Fields:**
  - Título del Libro o Capítulo:** prueba
  - Categoría(\*):** Seleccione la Categoría
  - Idioma(\*):** Seleccione el Idioma
  - País(\*):** Seleccione el País
  - Año de Publicación:** 2001
  - Medio de Divulgación(\*):** Seleccione el Medio
  - Sitio Web:** [Empty text box]
  - ISBN(\*):** [Empty text box]
  - N° de Volúmenes:** [Empty text box]
  - N° de Páginas:** [Empty text box]
  - N° de Edición/Revisión:** [Empty text box]
  - Serie:** [Empty text box]
  - Editorial(\*):** [Empty text box]
  - Ciudad(\*):** [Empty text box]
  - Nombre(\*):** [Empty text box]
  - Autor(es):** Rixon Leonardo Amaya Quintero
  - Palabras Clave:** [Empty text box]
  - Palabra Clave:** [Button]
  - Áreas del Conocimiento:** [Empty text box]
  - Área del Conocimiento:** [Button]
  - Sectores de Aplicación:** [Empty text box]
  - Sector de Aplicación:** [Button]
  - Otra Información:** [Empty text box]
- Buttons:** AGREGAR LIBRO, REGRESAR
- Right Sidebar:** QUE ES SIMON?, MISION, OBJETIVOS, Bucaramanga - Colombia
- Page Footer:** Document: Done (2.59 secs)

La producción técnica se asemeja un poco a la producción bibliográfica con la variante que en algunos casos (trabajos técnicos, demás trabajos, productos o procesos), el sistema no detecta dicha información porque hasta ese momento no ha sido incluida anteriormente al sistema, caso contrario para el software que se ha considerado que está relacionado con un proyecto, y por tanto el sistema podría verificar su existencia. Respecto a la demás información que se solicita en el formulario principal es propia del tipo producto técnico, palabras clave, áreas del conocimiento y sectores de aplicación. También para este tipo de producción existe el mecanismo de adicionar autores, a través de la llamada a la función consultar autores descrita en el subsistema de gestión de proyectos.

La figura 68 muestra el formulario para el ingreso de este tipo de producción, específicamente para crear un producto o proceso.

Figura 68. Interfaz para la creación de un producto o proceso.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Title Bar:** SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla
- Address Bar:** http://192.168.1.1/sigis/difusion/hoja\_de\_vida/agregar\_producto\_proceso.p
- Navigation Bar:** Home, Bookmarks, Red Hat, Inc., Red Hat Network, Support, Shop, Products, Training
- Page Header:** Simon logo, GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y SIMULACIÓN, SIGIS V.1.0, SALIR
- Menu Bar:** Bibliografía, Comunicaciones, Proyectos, Academia, Difusión, Administración
- Section Header:** AGREGAR PRODUCTO O PROCESO
- Main Form:**
  - Qué Desea Agregar?:** Producto (dropdown)
  - Título(\*):** [Text input field]
  - Tipo(\*):** [Dropdown menu: Seleccione el Tipo]
  - Categoría(\*):** [Dropdown menu: Seleccione la Categoría]
  - Año(\*):** [Dropdown menu: Año]
  - País(\*):** [Dropdown menu: Seleccione el País]
  - Medio de Divulgación(\*):** [Dropdown menu: Seleccione el Medio]
  - Sitio Web:** [Text input field]
  - Finalidad(\*):** [Text input field]
  - Disponibilidad:** Restricta  Irrestricta  Patente: Si  No
  - Ciudad(\*):** [Text input field]
  - Institución Financiadora:** [Dropdown menu: Seleccione la Institucion]
  - Autor(es)(\*):** [Text input field] with buttons: Agregar Autor..., Borrar Autor...
  - Palabras Clave:** [Text input field: Palabra Clave]
  - Areas del Conocimiento:** [Text input field: Area del Conocimiento]
  - Sectores de Aplicación:** [Text input field: Sector de Aplicación]
  - Otra Información:** [Large text input field]
- Buttons:** AGREGAR PRODUCTO, REGRESAR
- Right Sidebar:** QUE ES SIMON?, MISION, OBJETIVOS, Bucaramanga - Colombia (with flag icon)
- Taskbar:** Document: Done (2.716 secs)

## ➤ PRUEBAS

Las pruebas hechas a este subsistema tienen que ver con el adecuado ingreso y modificación de productos a la base de datos, actualización de cualquier tipo de elemento con todos sus autores, es decir, que cada autor cuando ingrese al sistema visualice la información del producto anteriormente ingresado o modificado. Finalmente, se realizaron pruebas de validación de datos. Mayor detalle del resultado de estas pruebas se remite al anexo G.

### **6.8.6 Subsistema de comunicaciones**

El subsistema de comunicación se ha creado para mantener permanente contacto entre los miembros del Grupo de Investigación, de esta forma, cada usuario tendrá acceso al envío de mensajes internos para poder enviar los correos que desee a cualquier miembro del Grupo, podrá consultar el buzón para conocer los mensajes recibidos, además podrá enviar mensajes a proyectos y consultar el directorio del grupo.

Los usuarios externos (aquellos que no pertenecen al Grupo de Investigación), podrán comunicarse con el Grupo a través del envío de mensajes especiales, para ello deberán diligenciar un formulario de datos cuya finalidad es permitir al director del Grupo, un mayor conocimiento de las personas con las cuales establecerá comunicación; una vez llenado el formulario, el usuario externo quedará registrado en el sistema y su correo electrónico será la clave de entrada en sesiones posteriores. También podrán consultar el directorio del Grupo cuando lo requieran.

El usuario coordinador de inventario y el director del Grupo de Investigación, podrán consultar los mensajes especiales recibidos por personas externas, responder al instante estos correos y eliminar del buzón los que desee. Además tendrán acceso al área de visitantes externos, en la cual podrán conocer detalles de la comunicación establecida con cada persona externa registrada en el sistema, así,

podrán conocer la información personal del usuario y consultar el historial con fechas y detalles de los mensajes que este le ha enviado al grupo y viceversa.

El subsistema de comunicación se complementa con el boletín informativo que podrá ser consultado por cualquier tipo de usuario (incluyendo los usuarios externos).

La figura 69, 70 y 71 presentan los formularios de control de acceso, registro de datos y envío de mensajes especiales que los usuarios externos diligencian.

Figura 69. Interfaz de control de acceso.

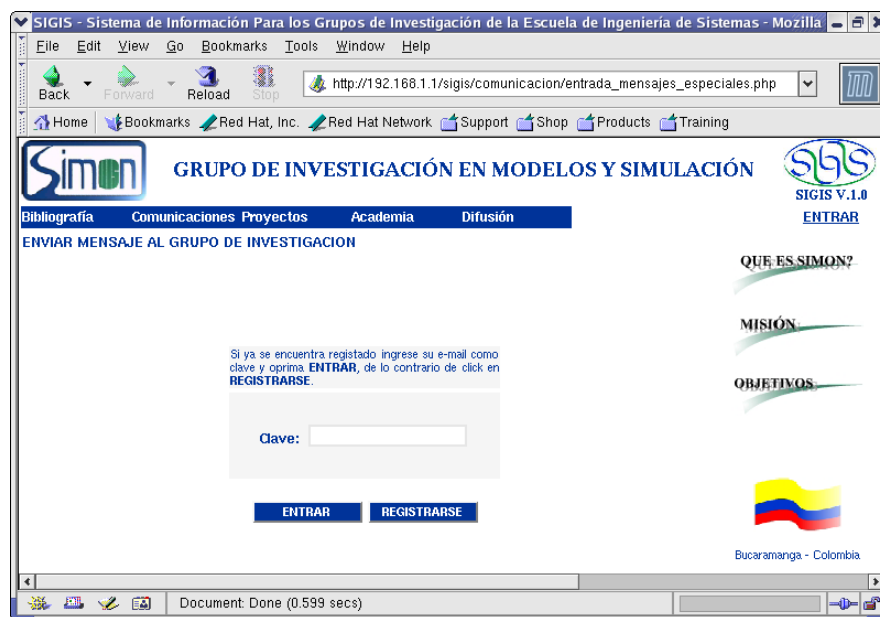


Figura 70. Interfaz de registro de datos.

The screenshot shows a web browser window with the title "SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla". The address bar shows the URL "http://192.168.1.1/sigis/comunicacion/registro\_datos\_persona\_externa.php". The page header includes the "Simon" logo, the text "GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y SIMULACIÓN", and the "SIGIS V.1.0" logo with an "ENTRAR" button. A navigation menu contains "Bibliografía", "Comunicaciones", "Proyectos", "Academia", and "Difusión". The main heading is "REGISTRAR DATOS PERSONA EXTERNA". The form fields are: "Nombres (\*)", "Apellidos (\*)", "Fecha Nacimiento (\*)" (with dropdowns for Day, Month, and Year), "Nivel de Formación (\*)" (with a dropdown "Elija el nivel de formación"), "Ocupación (\*)", "Lugar de Residencia:", "País (\*)", "Municipio (\*)", "Telefono:", and "E-mail (\*)". A note states: "Nota: El email ingresado será su clave de entrada en sesiones posteriores." At the bottom are "ENVIAR MENSAJE" and "CANCELAR" buttons. On the right side, there are links for "QUE ES SIMON?", "MISIÓN", and "OBJETIVOS", along with the Colombian flag and the text "Bucaramanga - Colombia".

Figura 71. Interfaz de envío de mensajes especiales.

The screenshot shows a web browser window with the title "SIGIS - Sistema de Información Para los Grupos de Investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas - Mozilla". The address bar shows the URL "http://192.168.1.1/sigis/comunicacion/enviar\_mensajes\_especiales.php". The page header is identical to Figure 70. The main heading is "ENVIAR MENSAJE AL GRUPO DE INVESTIGACION". The form fields are: "Asunto:" and "Mensaje:". At the bottom are "ENVIAR" and "CANCELAR" buttons. On the right side, there are links for "QUE ES SIMON?", "MISIÓN", and "OBJETIVOS", along with the Colombian flag and the text "Bucaramanga - Colombia".

➤ PRUEBAS

Se remite al anexo G para ver los detalles respectivos de estas pruebas.

### 6.8.7 Subsistema administrativo

Este subsistema le brinda la posibilidad al usuario administrador de crear, consultar , modificar y eliminar usuarios.

Figura 72. Interfaz de creación de un usuario del sistema.

The screenshot displays a web browser window titled "SIGIS-Crear Usuario - Mozilla". The address bar shows the URL "http://192.168.1.1/sigis/academia/crear\_usuario\_ultimo.php". The browser's menu bar includes "File", "Edit", "View", "Go", "Bookmarks", "Tools", "Window", and "Help". The browser's toolbar contains "Back", "Forward", "Reload", and "Stop" buttons. The browser's status bar at the bottom indicates "Document: Done (0.712 secs)".

The web page content includes a header with the "Simon" logo and the text "GRUPO DE INVESTIGACION EN MODELOS Y SIMULACION". Below the header is a navigation menu with tabs for "Bibliografía", "Comunicaciones", "Proyectos", "Academia", and "Difusión". The main content area is titled "CREAR USUARIO" and contains a form with the following fields and options:

- Nombre(s)\*: [Text input field]
- Apellido(s)\*: [Text input field]
- Dirección: [Text input field]
- Teléfono: [Text input field]
- Correo Electrónico: [Text input field]
- Sexo\*: [Dropdown menu with "Sexo" selected]
- Información Complementaria\*: [Dropdown menu with "Escoja la Opcion" selected]
- Foto: [Text input field] [Browse...] [Adjuntar]
- Tipo de Usuario\*: [List of roles with checkboxes:
  - Director GI
  - Administrador
  - Director Proyecto
  - Codirector Proyecto
  - Colaborador
  - Profesor
  - Estudiante de Proyecto
  - Estudiante de Asignatura
  - Egresado
  - Coordinador Proyecto
  - Coordinador Academia
  - Coordinador Bibliografía
  - Coordinador Inventario
  - Coordinador Difusión
  - Coordinador Comunicación

\* Estos campos no pueden ser nulos

CREAR USUARIO

The sidebar on the right side of the page contains the "SIGIS V.1.0" logo, an "ENTRAR" button, and links for "QUE ES SIMON?", "MISIÓN", and "OBJETIVOS". At the bottom of the sidebar is a Colombian flag and the text "Bucaramanga - Colombia".

➤ **PRUEBAS**

Se remite al anexo G para ver los detalles concernientes a las pruebas de creación de un usuario.

## **6.9 EVALUACIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

La evaluación de la fase de construcción esta basada principalmente, en los resultados de la integración y pruebas de los productos construidos en cada iteración realizada a lo largo de la fase de construcción. De esta manera, al final de la fase se obtiene una versión operativa inicial del sistema software, que cumpla los requerimientos definidos en fases previas.

Además, se ha completado el modelo de casos de uso del sistema.

## **7. FASE DE TRANSICIÓN**

### **7.1 INTRODUCCION**

Durante el desarrollo de la fase de transición se procede a preparar e instalar la versión beta del sistema SIGIS 1.0 y se somete a diversas pruebas por parte de los usuarios con el fin de encontrar problemas y defectos no detectados en la fase de construcción y corregirlos hasta el punto de cumplir los requisitos planteados en fases anteriores y dejar satisfechas las necesidades del cliente.

### **7.2 PLANIFICACION**

Inicialmente se realizó la selección y capacitación de los usuarios encargados de participar en las diferentes pruebas realizadas a la versión operativa inicial del sistema. Se diseñó un formato de reporte de errores, el cual fue distribuido entre los usuarios escogidos. Además se definió el equipo servidor con las características necesarias para poder implantar la versión beta y los sitios con los equipos cliente a través de los cuales los usuarios pudiesen acceder al sistema.

A partir de los errores recopilados durante las pruebas, se procedió a realizar las modificaciones pertinentes y así lanzar la versión final del sistema.

## 7.3 IMPLEMENTACION

### 7.3.1 Tecnología

En el desarrollo del sistema SIGIS 1.0 se utilizó como plataforma el sistema operativo Linux Red Hat 8.0, lenguaje de programación del lado del servidor PHP 4.2.3, sistema manejador de base de datos Postgresql 7.2 y servidor Web Apache 2.0.40. Además se utilizaron otras tecnologías como Javascript para realizar validaciones de formularios, HTML para el diseño de formularios y presentación de información y hojas de estilo CSS para estandarizar la interfaz de usuario.

### 7.3.2 Instalación del sistema SIGIS 1.0

- Se realizó la configuración de red del equipo servidor, asignando la dirección IP para que el sistema pueda ser accedido fuera del campus universitario.
- Se configuró el archivo `/var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf` para agregar los equipos cliente que pueden acceder al servidor de base de datos.
- Se crean los directorios en los cuales se va a alojar la aplicación. Esto se realiza de la siguiente manera:

📁 **sigis**: directorio principal

📁 **bibliografía**: aloja los archivos del módulo de bibliografía

📁 **tabla\_de\_contenido**: para guardar los archivos correspondientes a los índices de contenido de los elementos referenciados en las fichas bibliográficas creadas por los usuarios.

- 📁 **documento:** en este se almacenan los archivos con el contenido total de los elementos bibliográficos referenciados en el fichero.
- 📁 **proyecto:** aloja los archivos del módulo de proyectos
  - 📁 **documentos:** en donde se guardan los documentos asociados a un proyecto desarrollado en desarrollo.
- 📁 **difusión:** aloja los archivos del módulo de difusión
  - 📁 **grupo:** esta carpeta almacena los archivos que procesan toda la información relacionada con el grupo de investigación.
  - 📁 **hoja\_de\_vida:** en este directorio se encuentra los archivos que realizan las funciones de la construcción de la hoja de vida.
- 📁 **comunicación:** aloja los archivos del módulo de comunicación.
  - 📁 **imag\_boletin:** guarda las imágenes para cada noticia de un boletín informativo.
- 📁 **inventario:** recopila los archivos que proporcionan la funcionalidad del módulo inventario.
- 📁 **academia:** aquí se encuentran los archivos con los que funciona el módulo académico
  - 📁 **arch\_academia:** se guardan los documentos de las tablas de contenido de las asignaturas, a su vez se guardan los trabajos que los estudiantes de clase envían a su profesor y los documentos de trabajos semestrales.
- 📁 **administración:** contiene los archivos que hacen posible la funcionalidad del módulo administrativo.
  - 📁 **imagen\_admon.:** aquí se almacenan las fotografías de los usuarios del sistema.

### 7.3.3 Ingreso de datos iniciales

Las tablas a las cuales se les debe ingresar datos iniciales para que el sistema funcione correctamente son:

➤ Módulo Bibliografía:

t\_tipo\_elem\_cat.

➤ Módulo proyecto:

t\_tipo\_proyecto, t\_estado\_proyecto, t\_tipo\_producto.

➤ Módulo academia:

t\_tipo\_trabajo, t\_tipo\_subgrupo.

➤ Módulo difusión:

t\_topicos\_prod\_plan, t\_retribucion, t\_relacion, t\_sector\_act\_econ, t\_sector\_econ,  
t\_naturaleza\_jur, t\_actividad\_en\_grupo, t\_nivel\_formación, t\_tipo\_ubicación,  
t\_nacionalidad, t\_tipo\_actividad, t\_tipo\_vinculo, t\_area\_conocimiento,  
t\_sector\_aplicación, t\_categoria\_libro, t\_tipo\_libro, t\_tipo\_articulo, t\_tipo\_texto,  
t\_tipo\_trabajo\_evento, t\_tipo\_evento, t\_clasif\_evento, t\_sitio, t\_tipo\_software,  
t\_tipo\_trab\_tecn, t\_tipo\_prod\_proc, t\_tipo\_trab\_eval, t\_medio\_divulg, t\_idioma.

➤ Módulo administración:

t\_tipo\_usuario, t\_funcion\_sistema, t\_menu, r\_pertenece, r\_accede\_a.

➤ Módulo comunicación:

t\_area\_boletín.

Los datos iniciales se encuentran en un script el cual se debe ejecutar por consola en Linux utilizando los siguientes comandos:

```
root@root> su postgres  
psql [nombre de la base de datos]  
\i /[ruta_script]
```

### 7.3.4 Backup de la base de datos

Para realizar el backup de la base de datos se ha definido la siguiente política: Semanalmente a las 00:00 a.m. el sistema realizará automáticamente una copia de respaldo de la base de datos. Adicionalmente el administrador del sistema podrá realizar esta labor cuando lo considere necesario, realizando el siguiente proceso:

- Para realizar el backup de la base de datos:

```
root@root> su postgres
psql [nombre de la base de datos]
pg_dump [nombre de la base de datos] > [ruta del archivo destino]
```

- Para recuperar la base de datos:

```
root@root> su postgres
createdb [nombre de la base de datos]
psql -d [nombre de la base de datos] -f [ruta archivo del backup]
```

## 7.4 PRUEBAS

Para el desarrollo de las pruebas finales se realizó una comparación de los resultados esperados con los obtenidos con el fin de corregir los errores detectados por los usuarios y poder llevar al sistema a su versión final.

Para cada módulo se realizaron pruebas de caja blanca e integración.

#### **7.4.1 Pruebas de caja blanca**

Estas pruebas fueron ejecutadas por los desarrolladores del proyecto al inicio de la fase de transición. En la realización de estas pruebas se hizo mayor énfasis en los siguientes aspectos:

- Cargar y descargar archivos del servidor
- Enviar valores nulos en campos requeridos de un formulario.
- Enviar caracteres en campos numéricos de un campo.
- La inserción correcta de los datos en la base de datos.
- Verificar que no exista pérdida de datos en el envío de un formulario.
- Comprobar que una sesión de un usuario se mantenga.
- Corroborar que los resultados de una consulta sean los esperados.
- Verificar la correcta actualización de los datos.
- Inspeccionar que no existan problemas de integridad referencial con la Base de datos.
- Comprobar que el password se almacene encriptado en la base de datos.
- Corroborar que cada usuario tenga acceso únicamente a las funciones permitidas según el tipo de usuario al que pertenezca.

Durante su realización surgieron nuevos errores los cuales se corrigieron satisfactoriamente. Los detalles de éstas pruebas se encuentra en el anexo G.

#### **7.4.2 Pruebas de Integración**

Para la ejecución de estas pruebas primero se probaron de manera independiente los módulos de proyectos, academia, bibliografía, inventario, difusión, comunicaciones, y administración. Luego se integraron verificando que no se perdieran los datos en las interfaces o se produjeran fallos en sus funciones probando con esto todo el sistema.

## **7.5 EVALUACIÓN DE LA FASE DE TRANSICIÓN**

Para la evaluación de esta fase cabe resaltar que aunque es la última fase del ciclo de desarrollo actual, posiblemente existirán futuros ciclos de desarrollo, por tanto, los hallazgos que sean útiles para una próxima versión se listarán en las recomendaciones del proyecto.

En la culminación de esta fase se entregó el sistema SIGIS 1.0, el cual cumple los requisitos especificados en la fase de inicio, quedando el mantenimiento a cargo de los respectivos coordinadores de cada módulo y del administrador.

## 8. CONCLUSIONES

- ↳ El sistema *SIGIS 1.0* brinda la posibilidad a un grupo de investigación de organizarse con el fin de manipular de una mejor manera su información en el momento de realizar sus procesos investigativos.
  
- ↳ En la actualidad el uso de Internet se ha ido masificando, debido a las ventajas que ofrece en el fácil acceso a la información, por tal motivo para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron tecnologías web, brindándole así, al grupo de investigación una mayor difusión de sus actividades a la comunidad en general.
  
- ↳ La utilización del proceso unificado de desarrollo software permitió una gran comprensión del contexto del sistema desde sus primeras fases, obteniendo una serie de requisitos acordados con el cliente final, que ayudaron a construir una arquitectura estable para el sistema, dándole mayor robustez, evitando así cambios significativos en fases terminales del proyecto.
  
- ↳ El diseño del sistema *SIGIS 1.0* está contemplado para cualquier grupo de investigación y puede aplicarse a cada uno de ellos, adaptándolo a las necesidades que demanden.
  
- ↳ Con el presente trabajo de grado se logró profundizar en los conocimientos adquiridos durante la carrera y se obtuvieron nuevos conceptos, contribuyendo así a la formación integral como ingenieros de sistemas.

- ↳ Basándose en el reporte de la información concerniente a la hoja de vida del director del grupo de investigación a Colciencias, se abrió la posibilidad de que todos los miembros del grupo generen su hoja de vida a través del sistema.
  
- ↳ Al no contar el grupo SIMON con licencias para desarrollar e implantar aplicaciones web, se recurrió a la utilización de licencias de libre distribución GNU para el desarrollo de este proyecto, debido a que éstas no acarrearán costos para su utilización.

## 9. RECOMENDACIONES

- ↪ Se recomienda el adecuado manejo y sostenimiento del sistema por parte de la persona asignada para esta labor y la capacitación para que el grupo SIMON haga un buen uso del mismo, con el fin de aprovechar al máximo la funcionalidad de la herramienta.
  
- ↪ Se propone que *SIGIS 1.0* sea utilizado por los demás grupos de investigación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, basándose en la implantación de éste en el grupo SIMON; con el fin de mejorar la administración de la información con la cual realizan sus procesos investigativos.
  
- ↪ En el módulo de comunicaciones se propone adicionar la opción de crear listas de discusión con el fin de debatir temas de interés para los usuarios del sistema y de esta manera fortalecer la interacción entre ellos.
  
- ↪ Con el fin de mejorar el reporte de la información a la entidad COLCIENCIAS se recomienda hacer un enlace directo del sistema *SIGIS 1.0* con los sistemas CvLAC y GrupLAC, los cuales son el medio que actualmente se utiliza para el registro de la información de los investigadores y el director del grupo de investigación.
  
- ↪ Teniendo en cuenta el carácter genérico que tiene este proyecto, se recomienda analizar la posibilidad de implantar el sistema de información en otros grupos de investigación de otras carreras de la Universidad Industrial de Santander.

## BIBLIOGRAFÍA

DATE, J.C. Introducción a los Sistemas Bases de Datos. Séptima Edición. Editorial Pearson Educación. México 2001.

GÓMEZ, Luis Carlos. Planeación de Proyectos –Un enfoque para Ingeniería de Sistemas e Informática. Bucaramanga. UIS, 2001.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación: presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Santafe de Bogotá. ICONTEC, 2000. (NTC 1486-1075-1487-1160-1308-1307-4490)

JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. España: Addison Wesley, 2000.

JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James. El Lenguaje Unificado de Modelado. España: Addison Wesley, 1999.

MOHR, James. LINUX Recursos para el usuario. Primera edicion. Editorial Prentice Hall. Mexico. 1999.

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico. México: McGraw Hill, 1998.

RATSCHILLER, Tobias. GERKEN, Till. Creación de aplicaciones web con PHP4.  
Primera edición. Editorial Prentice Hall. Madrid, 2001.

## **ANEXO A. LICENCIA GNU**

### **GNU GENERAL PUBLIC LICENSE**

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

#### **Preamble**

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to

certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all. The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

## **TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION**

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language.

(Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".)  
Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program. You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty)

and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to

be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on

the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

## **NO WARRANTY**

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM

"AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

**END OF TERMS AND CONDITIONS**

## ANEXO B. REQUISITOS CANDIDATOS

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
<b>INVENTARIO</b>	Registro de los recursos físicos disponibles en el grupo.	Se debe mantener un registro de los recursos físicos tales como: sillas, mesas, estantes, computadores, libros, etc. que se encuentran en las instalaciones del Grupo de Investigación (G.I.).	aprobado	importante
	Generación periódica de reportes del inventario.	El sistema debe generar varios tipos de reportes como reporte de inventario bibliográfico, reporte de inventario no bibliográfico, reporte de inventario por tipo específico de elemento, reporte general de inventario y reporte de inventario por estado de los elementos.	aprobado	importante
	Modificación y/o eliminación de elementos del inventario.	El administrador del sistema puede eliminar elementos del inventario y puede modificar sus datos asociados.	aprobado	importante

	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ESTADO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Registro de fuentes de información.	Las fuentes de información serán clasificadas en los siguientes tipos: libros, revistas, CD educativos, ponencias o artículos, tesis, archivos en medio magnético, etc. Para cada una de las fuentes de información se debe elaborar una ficha bibliográfica que contenga sus principales características y un breve resumen de su contenido. Cada ficha debe ser almacenada en el sistema.	aprobado	importante
	Publicación de fuentes de información.	El sistema debe permitir a todos los usuarios consultar el fichero bibliográfico para acceder a las fuentes de información que tiene el grupo.	aprobado	importante
	Préstamo de fuentes de información a miembros del G.I.	Cada vez que se realice un préstamo de material bibliográfico se registran datos como fecha de préstamo, fecha de entrega, nombre de la persona y código del material.	aprobado	importante
	Modificación a una fuente de información.	El sistema debe permitir la modificación de la ficha bibliográfica asociada a una fuente de información del G.I.	aprobado	importante

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
<b>PROYECTOS</b>	Creación de proyectos.	Una vez aprobado el tema de proyecto por el comité, se procederá a diligenciar un formato en donde se registren algunos datos generales como el nombre del director, nombre del codirector, autores del proyecto, título del proyecto, objetivo general, entre otros y se asignará un espacio en el servidor para su desarrollo. Para la realización de este requisito es necesario haber creado los usuarios comprometidos en el proyecto.	aprobado	importante
	Modificar proyecto.	El sistema debe permitir la modificación de los datos generales asociados a un proyecto.	aprobado	importante
	Actualización de proyectos.	El estudiante de proyecto puede actualizar periódicamente su proyecto a través del registro en el sistema de nuevos documentos tales como experiencias, avance en el artículo, nuevas versiones de plan y demás informes relacionados con el desarrollo del proyecto.	aprobado	importante
	Control de proyectos.	El tutor y los estudiantes comprometidos en un proyecto a través del cronograma, elaborado en función de productos y fechas podrán realizar un seguimiento permanente del estado del mismo.	aprobado	importante
	Administración de ideas de proyectos.	El sistema permite la creación, modificación y eliminación de temas para nuevos proyectos.	aprobado	importante

	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ESTADO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>ACADEMIA</b>	Envío de documentos.	Los estudiantes de asignaturas podrán enviar sus trabajos a través del sistema, siempre y cuando lo hagan antes de la fecha definida por el profesor; para ello deberá diligenciar inicialmente un formato de envío. En caso de que un estudiante no envíe su trabajo dentro de la fecha establecida, deberá entregarlo personalmente al profesor, el cual decidirá si lo recibe o no. En caso de recibirlo, el profesor debe ingresar el documento al sistema.	aprobado	critico
	Consulta de notas.	Los estudiantes y el profesor podrán consultar las notas correspondientes a un grupo dado. El profesor podrá visualizar las notas de todos los grupos que dirige, mientras que los estudiantes solo podrán acceder a sus notas en particular.	aprobado	secundario
	Evaluar documentos.	El profesor a través del sistema podrá revisar los trabajos enviados por los estudiantes y asignar las notas correspondientes.	aprobado	importante
	Consulta de asignaturas.	El sistema deberá permitir a los estudiantes y profesores consultar los detalles de una asignatura tales como su contenido, índice y enlaces. Además, teniendo en cuenta un grupo dado, podrán consultar el plan de evaluación, horario, listado de estudiantes y grupos de trabajo.	aprobado	importante

	Administración de banco de trabajos.	El sistema debe permitir la creación de un banco de trabajos especial para las asignaturas dictadas por el grupo de investigación, que constará de trabajos realizados por los estudiantes y avalados por el profesor. Cada uno de estos deberá tener su correspondiente ficha bibliográfica, la cual, podrá ser modificada y eliminada.	aprobado	importante
	Consulta de banco de trabajos.	Los estudiantes y los profesores guiados por las fichas bibliográficas podrán consultar cualquier trabajo almacenado en el servidor y/o que se encuentre en medio físico.	aprobado	importante

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
	Administración de productos y servicios.	Los productos desarrollados por el grupo de investigación y los servicios ofrecidos son registrados en el sistema diligenciando un formato específico que puede ser modificado y/o eliminado.	aprobado	importante
<b>DIFUSIÓN</b>	Consultar productos y servicios.	Cualquier tipo de usuario podrá conocer a través del sistema los productos desarrollados por el grupo de investigación y los servicios ofrecidos.	aprobado	importante
	Generación de listados de nueva producción.	El sistema debe estar en capacidad de reportar en un momento dado la lista de la producción general del grupo de investigación. Deben existir diversos tipos de informes, entre ellos los de nueva producción y últimos servicios que servirán para actualizar la página web y el CD educativo del grupo.	aprobado	importante

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
<b>COMUNICACIONES</b>	Intercambio de mensajes.	Establecer comunicación tanto a nivel externo (entre el grupo de investigación y los usuarios que no pertenezcan a este) como a nivel interno (entre sus miembros activos).	aprobado	importante
	Administración de boletines informativos.	Ofrecer las opciones de crear, modificar y eliminar boletines informativos que presenten la actualidad del grupo de investigación(p Ej. Nuevas producciones, próximos eventos y actividades en general).	aprobado	importante
	Publicación de boletines informativos.	Permitir la publicación de boletines y su posterior consulta para dar a conocer a todos los usuarios las novedades del grupo.	aprobado	importante

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Ingresar y/o modificar usuarios.	El sistema debe permitir la creación de nuevos usuarios, así como la modificación de los datos que se encuentren registrados de los mismos.	aprobado	crítico
	Ingresar y/o modificar asignaturas.	El sistema debe facilitar la creación y modificación de las asignaturas que el grupo de investigación tiene a cargo.	aprobado	crítico
	Administración de grupos.	Al inicio de cada semestre se debe permitir abrir un grupo y asignar el profesor y alumnos que pertenezcan a él. También agregar y eliminar estudiantes, cambiar profesores y modificar los datos asociados a dicho grupo.	aprobado	crítico

	NOMBRE	9.1.1 DESCRIPCIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS</b>	Visible desde Internet.	Se necesita que el sistema pueda ser accedido por los usuarios desde cualquier punto con conexión a Internet.	aprobado	importante
	Bajos costos en el desarrollo y la implantación.	El sistema debe desarrollarse e implantarse con mínimos costos, sin afectar su funcionamiento.	aprobado	importante
	Interfaz de usuario actualizable.	Se pretende que su interfaz grafica con el usuario final sea actualizable por una persona con conocimientos en paginas web, sin poner en riesgo la funcionalidad del sistema.	aprobado	importante

## ANEXO C. MODELO DEL NEGOCIO BASADO EN CASOS DE USO

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Dictar Asignatura</b>
<b>Objetivo</b>	Llevar un control de todos los aspectos derivados de la enseñanza de una asignatura a un grupo determinado.
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El profesor de la asignatura define para cada grupo matriculado, los lineamientos a seguir en el desarrollo del curso.</li> <li>2. El profesor elabora el contenido de la materia, selecciona fuentes de información relacionadas y recopila la información mas relevante para que los estudiantes accedan fácilmente a esta.</li> <li>3. Se le presenta la información a los estudiantes y se resuelven dudas al respecto del desarrollo del curso.</li> <li>4. El profesor define por si mismo o en consenso con los estudiantes, las evaluaciones y trabajos a realizar y las fechas respectivas.</li> <li>5. Se realiza la repartición del grupo en subgrupos de trabajo para todos o algunos tópicos definidos en el plan de evaluación.</li> <li>6. El profesor da inicio a la enseñanza de la asignatura y basado en el plan de evaluación periódicamente realiza los parciales y asigna los trabajos a los estudiantes.</li> <li>7. Los estudiantes presentan las evaluaciones y envían los trabajos al profesor dentro de los limites de tiempo estipulados.</li> <li>8. El profesor califica las evaluaciones y trabajos y registra para cada estudiante las notas obtenidas.</li> <li>9. El profesor informa a los estudiantes el resultado de las evaluaciones.</li> <li>10. El profesor selecciona los mejores proyectos de clase desarrollados en el curso y los archiva en un lugar específico.</li> </ol>

<b>Prioridad</b>	Importante.
<b>Riesgos</b>	Problemas de seguridad. Las notas deben mantenerse en un lugar seguro y las evaluaciones y trabajos deben entregarse antes de la fecha limite estipulada.
<b>Posibilidades</b>	_____
<b>Tiempo de ejecución</b>	Determinado por la universidad y el profesor responsable de la realización del proceso.
<b>Costo de ejecución</b>	_____

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Establecer Comunicación</b>
<b>Objetivo</b>	Mantener constante comunicación entre los miembros del grupo de investigación y de estos con otras personas en cualquier parte del mundo. Además promover la colaboración mutua y el intercambio de información.
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El grupo de investigación y su director, cuentan con un correo electrónico por medio del cual se reciben sugerencias, preguntas, comentarios, etc, de personas ajenas al grupo pero interesadas de alguna forma en comunicarse con este.</li> <li>2. La comunicación entre los miembros del grupo de investigación se realiza a través del correo electrónico personal y de la cartelera del grupo de investigación.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	Crítico.
<b>Riesgos</b>	Perdida de correos importantes dirigidos al grupo de investigación. Ausencia definitiva o temporal de miembros del grupo y sin posibilidad de localizarlos.
<b>Posibilidades</b>	Este proceso puede mejorarse implantando otras estrategias y medios de comunicación de tal forma que se mantenga fácilmente el contacto con los integrantes del grupo y con las personas ajenas al mismo que se hayan comunicado en alguna ocasión. Además, se

	hará mas confiable y oportuna la información importante que grupo desee transmitir.
<b>Tiempo de ejecución</b>	Depende del medio de comunicación que se utilice.
<b>Costo de ejecución</b>	Determinado por el medio de comunicación empleado.

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Generar Información</b>
<b>Objetivo</b>	Generar información relativa al área de investigación y al rol que desempeña cada uno de los miembros del grupo.
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada miembro del grupo tiene una labor o rol específico.</li> <li>2. Se desempeña en una o varias áreas de investigación.</li> <li>3. Participa en reuniones generales del grupo.</li> <li>4. Progresivamente va generando información referente a su labor.</li> <li>5. Dicha información se condensa en un informe en papel o en medio magnético.</li> </ol>
<b>Prioridad</b>	Importante.
<b>Riesgos</b>	Información de baja calidad.
<b>Posibilidades</b>	Este proceso puede ser mejorado al poseer fuentes de información de fácil y rápida consulta.
<b>Tiempo de ejecución</b>	Va de acuerdo al tipo de información a generar y de la disponibilidad de los medios de consulta.
<b>Costo de ejecución</b>	Costo de material de apoyo (ejemplos: fotocopias, acetatos, impresiones).

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Difundir Productos y Servicios</b>
<b>Objetivo</b>	Dar a conocer los productos desarrollados y los servicios ofrecidos por el grupo de investigación.
<b>Descripción</b>	<p>6. Se tiene disponible el producto o se ha definido el servicio a prestar.</p> <p>7. Se publica en la pagina Web del grupo y demás medios de difusión que éste posea.</p> <p>8. Los productos se muestran en los eventos en los que participa el grupo.</p> <p>9. El público interesado lee los avisos o recibe o consulta la información.</p>
<b>Prioridad</b>	Secundaria.
<b>Riesgos</b>	Rutinario.
<b>Posibilidades</b>	Este proceso puede ser mejorado al poseer un medio continuo de comunicación y difusión, donde las personas puedan fácilmente consultarlas.
<b>Tiempo de ejecución</b>	Depende del material o medio donde se divulgue.
<b>Costo de ejecución</b>	Depende del material o medio de divulgación.

**ANEXO D. OPCIONES DEL SISTEMA SEGÚN EL PERFIL DE UN USUARIO**

Identif del menú	Nivel de opción	Nombre de la Opción	Admin	Dir. G.I.	Dir. Proy.	Codir. Proy.	Colab. Proy.	Est. Proy.	Prof.	Est. de Asig.	Egre.	CA	CB	CP	CI	CC	CD
1	0	Proyectos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
100	1	Tradicional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
110	2	Desarrollados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Crear proyecto												x			
-	3	Modificar proyecto												x			
-	3	Consultar proyecto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Eliminar proyecto												x			
111	2	En desarrollo			x	x	x	x						x			
-	3	Crear proyecto						x									
-	3	Actualizar proyecto						x									
-	3	Consultar proyecto			x	x	x	x						x			
-	3	Eliminar proyecto												x			
101	1	Investigación		x													
-	2	Crear proyecto		x													
-	2	Actualizar proyecto		x													
-	2	Consultar proyecto		x										x			
-	2	Eliminar proyecto												x			
102	1	Ideas de proyecto		x													
-	2	Crear idea		x													
-	2	Actualizar idea		x													
-	2	Consultar idea		x													
-	2	Eliminar idea		x													
2	0	Bibliografía	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	1	Crear bibliografía	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



-	2	Modificar trabajo										X					
-	2	Consultar trabajo							X	X		X					
-	2	Eliminar trabajo										X					
404	1	Plan de evaluación							X	X		X					
-	2	Crear plan de evaluación							X								
-	2	Modificar plan de evaluación							X								
-	2	Consultar plan de evaluación							X	X		X					
-	2	Eliminar plan de evaluación										X					
405	1	Horario							X	X		X					
-	2	Crear horario										X					
-	2	Modificar horario										X					
-	2	Consultar horario							X	X		X					
-	2	Eliminar horario										X					
406	1	Grupos de trabajo							X	X		X					
-	2	Crear grupo de trabajo										X					
-	2	Modificar grupo de trabajo										X					
-	2	Consultar grupo de trabajo							X	X		X					
-	2	Eliminar grupo de trabajo										X					
5	0	Difusión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500	1	Grupo de investigación		X													X
550	2	Información del grupo		X													X
-	3	Ingresar información		X													X
-	3	Modificar información		X													X
551	2	Líneas de investigación		X													X
-	3	Crear línea		X													X
-	3	Modificar línea		X													X
-	3	Eliminar línea		X													X
552	2	Empresas y vínculos		X													X
-	3	Crear vínculo		X													X
-	3	Modificar vínculo		X													X
-	3	Eliminar vínculo		X													X
553	2	Personal técnico		X													X
-	3	Crear técnico		X													X
-	3	Modificar técnico		X													X
-	3	Eliminar técnico		X													X

554	2	Prog. Formación - extensión		x													x
-	3	Crear programas		x													x
-	3	Modificar programas		x													x
555	2	Plan estratégico		x													x
-	3	Crear plan		x													x
-	3	Modificar plan		x													x
501	1	Hoja de vida	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
556	2	Datos complementarios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5000	3	Datos personales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	4	Crear datos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	4	Modificar datos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5001	3	Dirección profesional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	4	Ingresar dirección	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	4	Modificar dirección	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5002	3	Dirección residencial	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	4	Ingresar dirección	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	4	Modificar dirección	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
557	2	Formación académica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Crear título académico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Modificar título académico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Eliminar título académico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
558	2	Experiencia profesional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Ingresar experiencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Modificar experiencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Eliminar experiencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
559	2	Premios y títulos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Ingresar premio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Modificar premio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Eliminar premio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
560	2	Producción bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Libros y capítulos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Ponencias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Texto en periódico/revista	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Otra producción	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
561	2	Producción técnica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Software	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

-	3	Productos o procesos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Trabajos técnicos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	3	Demás trabajos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
502	1	Informes generales		x													x
-	2	Informe del grupo		x													x
503	1	Productos y servicios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Consultar producto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Consultar servicio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	0	Comunicaciones	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
600	1	Boletín informativo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Crear boletín															x
-	2	Modificar boletín															x
-	2	Consultar boletín	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Eliminar boletín															x
602	1	Mensajes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Enviar mensaje interno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Consultar buzón	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Enviar mensaje especial*															
-	2	Cónsult. mensajes especiales															x
603	1	Directorio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-	2	Consultar directorio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	0	Administración	x														
700	1	Usuarios	x														
-	2	Crear usuario	x														
-	2	Modificar usuario	x														
-	2	Consultar usuario	x														
-	2	Eliminar usuario	x														

\* Esta función la realiza el usuario externo.

## ANEXO E. ORGANIZACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS EN EL SERVIDOR

Con el objetivo de brindarle al administrador del sistema y a futuros desarrolladores, herramientas que le sean de ayuda para realizar el mantenimiento del sistema y adicionar nuevas funcionalidades, se presenta a continuación la distribución de los diferentes subsistemas en el servidor divididos en dos partes: el árbol de directorios principales y una tabla con los archivos que son requeridos para desarrollar cada una de las funciones del sistema.



Obsevacion: los archivos conexión.php, funciones.js, estilos.css y funciones\_admón.php localizados en el directorio administracionson utilizados por todas las funcionalidades del sistema.

**PROYECTOS (Directorio: proyectos)**

<b>Nombre de la opción</b>	<b>Capa de Aplicación (Archivos PHP)</b>
Crear proyecto desarrollado	crear_proyecto_d.php busqueda_usuario.php funciones_proyecto.php insertar_proyecto_d.php
Modificar proyecto desarrollado	modificar_proyecto_d.php listado_proyecto_d.php modificar_proyecto_dm.php busqueda_usuario.php funciones_proyecto.php insertar_proyecto_d.php
Consultar proyecto desarrollado	consultar_proyecto_d.php listado_proyecto_d.php detalle_proyecto_d.php funciones_proyecto.php detalle_experiencia.php
Eliminar proyecto desarrollado	eliminar_proyecto_d.php listado_proyecto_d.php mostrar_eliminar_proyecto_d.php funciones_proyecto.php insertar_proyecto_d.php
Crear proyecto en desarrollo	crear_proyecto_ed.php busqueda_usuario.php funciones_proyecto.php insertar_proyecto_ed.php
Actualizar proyecto en desarrollo	actualizar_proyecto_ed.php modificar_proyecto_edm.php busqueda_usuario.php funciones_proyecto.php insertar_proyecto_ed.php insertar_producto.php crear_experiencia.php insertar_experiencia.php

Consultar proyecto en desarrollo	consultar_proyecto_ed.php listado_proyecto_d.php detalle_proyecto_ed.php detalle_producto.php listado_experiencia.php detalle_experiencia.php funciones_proyecto.php
Eliminar proyecto en desarrollo	eliminar_proyecto_ed.php listado_proyecto_d.php mostrar_eliminar_proyecto_ed.php insertar_proyecto_ed.php funciones_proyecto.php
Crear proyecto de investigación	crear_proyecto_inv.php busqueda_participante.php busqueda_produccion.php busqueda_proyecto.php funciones_proyecto.php funciones_proyecto_ed.php insertar_proyecto_inv.php
Modificar proyecto de investigación	modificar_proyecto_inv.php listado_proyecto_inv.php modificar_proyecto_invm.php busqueda_participante.php busqueda_produccion.php busqueda_proyecto.php funciones_proyecto.php funciones_proyecto_ed.php insertar_proyecto_inv.php
Consultar proyecto de investigación	consultar_proyecto_inv.php listado_proyecto_inv.php funciones_proyecto.php funciones_proyecto_ed.php detalle_proyecto_inv.php
Eliminar proyecto de investigación	eliminar_proyecto_inv.php listado_proyecto_inv.php

	mostrar_eliminar_proyecto_inv.php funciones_proyecto.php funciones_proyecto_ed.php insertar_proyecto_inv.php
Crear idea de proyecto	crear_idea_proyecto.php funciones_comunes_ideas.php insertar_idea_proyecto.php
Modificar idea de proyecto	modificar_idea_proyecto.php busqueda_idea.php modificar_idea.php funciones_comunes_ideas.php insertar_idea_proyecto.php
Consultar idea de proyecto	consultar_idea_proyecto.php busqueda_idea.php funciones_comunes_ideas.php detalle_idea.php
Eliminar idea de proyecto	eliminar_idea_proyecto.php busqueda_idea.php funciones_comunes_ideas.php eliminar_idea.php insertar_idea_proyecto.php

### **DIFUSIÓN GRUPO DE INVESTIGACIÓN (Directorio: difusión / grupo)**

Ingresar información del grupo	datos_del_grupo.php agregar_institucion.php funciones_difusion_grupo.php ../hoja_de_vida/funciones_hoja_de_vida.php datos_del_grupo_insercion.php
Modificar información del grupo	datos_del_grupo_modificar.php modificar_institucion.php funciones_difusion_grupo.php ../hoja_de_vida/funciones_hoja_de_vida.php datos_del_grupo_modificacion.php
Crear línea de investigación	lineas_de_investigación.php

	<p> <a href="#">busqueda_areas_conocimiento.php</a>  <a href="#">busqueda_palabras_clave.php</a>  <a href="#">busqueda_sectores_aplicacion.php</a>  <a href="#">funciones_difusion_grupo.php</a>  <a href="#">../bibliografia/funciones.php</a>  <a href="#">lineas_de_investigacion_insercion.php</a> </p>
Modificar línea de investigación	<p> <a href="#">lineas_de_investigacion_lista_modificar.php</a>  <a href="#">lineas_de_investigacion_modificar.php</a>  <a href="#">busqueda_areas_conocimiento.php</a>  <a href="#">busqueda_palabras_clave.php</a>  <a href="#">busqueda_sectores_aplicacion.php</a>  <a href="#">funciones_difusion_grupo.php</a>  <a href="#">../bibliografia/funciones.php</a>  <a href="#">lineas_de_investigacion_modificacion.php</a> </p>
Eliminar línea de investigación	<p> <a href="#">lineas_de_investigacion_lista_eliminar.php</a>  <a href="#">funciones_difusion_grupo.php</a>  <a href="#">lineas_de_investigacion Eliminacion.php</a> </p>
Crear empresas y vínculos	<p> <a href="#">empresas_y_vinculos_crear.php</a>  <a href="#">agregar_empresa.php</a>  <a href="#">agregar_sector_act_econ.php</a>  <a href="#">agregar_relaciones.php</a>  <a href="#">agregar_retribuciones.php</a>  <a href="#">funciones_difusion_grupo.php</a>  <a href="#">empresas_y_vinculos_insercion.php</a> </p>
Modificar empresas y vínculos	<p> <a href="#">empresas_y_vinculos_lista_modificar.php</a>  <a href="#">empresas_y_vinculos_modificar.php</a>  <a href="#">modificar_empresa.php</a>  <a href="#">agregar_sector_act_econ.php</a>  <a href="#">agregar_relaciones.php</a>  <a href="#">agregar_retribuciones.php</a>  <a href="#">funciones_difusion_grupo.php</a>  <a href="#">empresas_y_vinculos_modificacion.php</a> </p>
Eliminar empresas y vínculos	<p> <a href="#">empresas_y_vinculos_lista_eliminar.php</a>  <a href="#">funciones_difusion_grupo.php</a>  <a href="#">empresas_y_vinculos Eliminacion.php</a> </p>

Crear personal técnico	personal_técnico.php elegir_nombre_personal_tecnico.php funciones_difusion_grupo.php personal_tecnico_insercion.php
Modificar personal técnico	personal_tecnico_lista_modificar.php personal_tecnico_modificar.php funciones_difusion_grupo.php personal_tecnico_modificacion.php
Eliminar personal técnico	personal_tecnico_lista_eliminar.php funciones_difusion_grupo.php personal_tecnico Eliminacion.php
Crear programas de formación extensión	programas_de_formacion_extensión.php funciones_difusion_grupo.php programas_de_formacion_extension_insercion.php
Modificar programas de formación extensión	programas_de_formacion_extension_modificar.php funciones_difusion_grupo.php programas_de_formacion_extension_modificacion.php
Crear plan estratégico	plan_estratégico.php funciones_difusion_grupo.php plan_estrategico_insercion.php
Modificar plan estratégico	plan_estrategico_modificar.php funciones_difusion_grupo.php plan_estrategico_modificacion.php
Generar informes del Grupo de Investigación	consultar_informe_grupo.php detalle_informe_grupo.php funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php ../comunicacion/funciones_comunicacion.php
Consultar productos	consultar_producto_grupo.php funciones_comunes_3.php
Consultar servicios	consultar_servicio_grupo.php funciones_comunes_3.php

**DIFUSION HOJA DE VIDA (Directorio: difusión / hoja\_de\_vida)**

Agregar Idioma	hv_idioma.php agregar_idioma.php funciones_comunes_1.php insertar_idioma.php
Modificar Idioma	hv_idioma.php modificar_idioma.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_idioma.php
Eliminar Idioma	hv_idioma.php funciones_comunes_1.php insertar_idioma.php
Agregar Áreas de Actuación	hv_areas_actuacion.php busqueda_areas_conocimiento.php insertar_areas_actuacion.php
Modificar Áreas de Actuación	hv_areas_actuacion.php busqueda_areas_conocimiento.php insertar_areas_actuacion.php
Eliminar Áreas de Actuación	hv_areas_actuacion.php busqueda_areas_conocimiento.php insertar_areas_actuacion.php
Agregar Participación en Eventos	hv_participacion_evento.php agregar_partic_evento_existente.php agregar_partic_evento_nuevo.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php funciones_comunes_3.php insertar_participacion_evento.php
Modificar Participación en Eventos	hv_participacion_evento.php modificar_participacion_evento.php busqueda_palabra_clave.php

	busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php funciones_comunes_3.php insertar_participacion_evento.php
Eliminar Participación en Eventos	hv_participacion_evento.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php funciones_comunes_3.php insertar_participacion_evento.php
Agregar Mesa de Jurado	hv_mesa_jurado.php agregar_mesa_jurado.php agregar_institucion.php busqueda_participante_mesa.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php funciones_comunes_3.php insertar_mesa_jurado.php
Modificar Mesa de Jurado	hv_mesa_jurado.php modificar_mesa_jurado.php agregar_institucion.php busqueda_participante_mesa.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php funciones_comunes_3.php insertar_mesa_jurado.php
Eliminar Mesa de Jurado	hv_mesa_jurado.php funciones_comunes_1.php

	<p>funciones_comunes_2.php  funciones_comunes_3.php  insertar_mesa_jurado.php</p>
Agregar Articulo	<p>hv_articulo.php  agregar_articulo.php  busqueda_palabra_clave.php  busqueda_areas_conocimiento.php  busqueda_sectores_aplicacion.php  funciones_comunes_1.php  insertar_articulo.php</p>
Modificar Articulo	<p>hv_articulo.php  modificar_articulo.php  busqueda_palabra_clave.php  busqueda_areas_conocimiento.php  busqueda_sectores_aplicacion.php  funciones_comunes_1.php  insertar_articulo.php</p>
Eliminar Articulo	<p>hv_articulo.php  funciones_comunes_1.php  insertar_articulo.php</p>
Agregar Libro o Capitulo de libro	<p>hv_libro_capitulo.php  agregar_libro_capitulo.php  busqueda_palabra_clave.php  busqueda_areas_conocimiento.php  busqueda_sectores_aplicacion.php  funciones_comunes_1.php  funciones_comunes_2.php  insertar_libro_capitulo.php</p>
Modificar Libro o Capitulo de libro	<p>hv_libro_capitulo.php  modificar_libro_capitulo.php  busqueda_palabra_clave.php  busqueda_areas_conocimiento.php  busqueda_sectores_aplicacion.php  funciones_comunes_1.php  funciones_comunes_2.php</p>

	insertar_libro_capitulo.php
Eliminar Libro o Capitulo de libro	hv_libro_capitulo.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_libro_capitulo.php
Agregar Trabajo en Evento	hv_trabajo_evento.php agregar_trabajo_evento.php listado_eventos.php agregar_evento.php agregar_evento_existente.php modificar_evento.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_trabajo_evento.php
Modificar Trabajo en Evento	hv_trabajo_evento.php modificar_trabajo_evento.php listado_eventos.php agregar_evento.php agregar_evento_existente.php modificar_evento.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_trabajo_evento.php
Eliminar Trabajo en Evento	hv_trabajo_evento.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_trabajo_evento.php
Agregar Texto en Periódico o Magazin	hv_texto_per_rev.php agregar_texto_periodico_revista.php

	<p>busqueda_palabra_clave.php</p> <p>busqueda_areas_conocimiento.php</p> <p>busqueda_sectores_aplicacion.php</p> <p>funciones_comunes_1.php</p> <p>funciones_comunes_2.php</p> <p>insertar_texto_periodico_revista.php</p>
<p>Modificar Texto en Periódico o Magazín</p>	<p>hv_texto_per_rev.php</p> <p>modificar_texto_periodico_revista.php</p> <p>busqueda_palabra_clave.php</p> <p>busqueda_areas_conocimiento.php</p> <p>busqueda_sectores_aplicacion.php</p> <p>funciones_comunes_1.php</p> <p>funciones_comunes_2.php</p> <p>insertar_texto_periodico_revista.php</p>
<p>Eliminar Texto en Periódico o Magazín</p>	<p>hv_texto_per_rev.php</p> <p>funciones_comunes_1.php</p> <p>funciones_comunes_2.php</p> <p>insertar_texto_periodico_revista.php</p>
<p>Agregar Otra Producción Bibliográfica</p>	<p>hv_otra_produccion.php</p> <p>agregar_otra_produccion.php</p> <p>busqueda_palabra_clave.php</p> <p>busqueda_areas_conocimiento.php</p> <p>busqueda_sectores_aplicacion.php</p> <p>funciones_comunes_1.php</p> <p>funciones_comunes_2.php</p> <p>insertar_otra_produccion.php</p>
<p>Modificar Otra Producción Bibliográfica</p>	<p>hv_otra_produccion.php</p> <p>modificar_otra_produccion.php</p> <p>busqueda_palabra_clave.php</p> <p>busqueda_areas_conocimiento.php</p> <p>busqueda_sectores_aplicacion.php</p> <p>funciones_comunes_1.php</p> <p>funciones_comunes_2.php</p> <p>insertar_otra_produccion.php</p>
<p>Eliminar Otra Producción</p>	<p>hv_otra_produccion.php</p>

Bibliográfica	funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_otra_produccion.php
Agregar Software	hv_software.php agregar_software.php busqueda_proyecto.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_software.php
Modificar Software	hv_software.php modificar_software.php busqueda_proyecto.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_software.php
Eliminar Software	hv_software.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_software.php
Agregar Producto o Proceso	hv_producto_proceso.php agregar_producto_proceso.php busqueda_usuario.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_producto_proceso.php
Modificar Producto o Proceso	hv_producto_proceso.php

	<p>         modificar_producto_proceso.php          busqueda_usuario.php          busqueda_palabra_clave.php          busqueda_areas_conocimiento.php          busqueda_sectores_aplicacion.php          funciones_comunes_1.php          funciones_comunes_2.php          insertar_producto_proceso.php       </p>
Eliminar Producto o Proceso	<p>         hv_producto_proceso.php          funciones_comunes_1.php          funciones_comunes_2.php          insertar_producto_proceso.php       </p>
Agregar Trabajo Técnico	<p>         hv_trabajo_tecnico.php          agregar_trabajo_tecnico.php          busqueda_usuario.php          busqueda_palabra_clave.php          busqueda_areas_conocimiento.php          busqueda_sectores_aplicacion.php          funciones_comunes_1.php          funciones_comunes_2.php          insertar_trabajo_tecnico.php       </p>
Modificar Trabajo Técnico	<p>         hv_trabajo_tecnico.php          modificar_trabajo_tecnico.php          busqueda_usuario.php          busqueda_palabra_clave.php          busqueda_areas_conocimiento.php          busqueda_sectores_aplicacion.php          funciones_comunes_1.php          funciones_comunes_2.php          insertar_trabajo_tecnico.php       </p>
Eliminar Trabajo Técnico	<p>         hv_trabajo_tecnico.php          funciones_comunes_1.php          funciones_comunes_2.php          insertar_trabajo_tecnico.php       </p>
Agregar Demás Trabajos	<p>         hv_demas_trabajos.php       </p>

	agregar_demas_trabajos.php busqueda_usuario.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_demas_trabajos.php
Modificar Demás Trabajos	hv_demas_trabajos.php modificar_demas_trabajos.php busqueda_usuario.php busqueda_palabra_clave.php busqueda_areas_conocimiento.php busqueda_sectores_aplicacion.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_demas_trabajos.php
Eliminar Demás Trabajos	hv_demas_trabajos.php funciones_comunes_1.php funciones_comunes_2.php insertar_demas_trabajos.php
Crear datos personales	datos_complementarios_inv.php busqueda_areas_investigacion.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php datos_complementarios_inv_insercion.php
Modificar datos personales	datos_complementarios_inv_entrada_modificar.php datos_complementarios_inv_modificar.php busqueda_areas_investigacion.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php datos_complementarios_inv_modificacion.php
Ingresar dirección profesional	direccion_profesional_inv.php busqueda_institucion.php funciones_hoja_de_vida.php

	../grupo/funciones_difusion_grupo.php direccion_profesional_inv_insercion.php
Modificar dirección profesional	direccion_profesional_inv_modificar.php busqueda_institucion.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php direccion_profesional_inv_modificacion.php
Ingresar dirección residencial	direccion_residencial_inv.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php direccion_residencial_inv_insercion.php
Modificar dirección residencial	direccion_residencial_inv_modificar.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php direccion_residencial_inv_modificacion.php
Ingresar título académico	formacion_academica.php agregar_programa_academico.php agregar_agencia_financiadora.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php formacion_academica_insercion.php
Modificar título académico	formacion_academica_lista_modificar.php agregar_programa_academico.php agregar_agencia_financiadora.php formacion_academica_modificar.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php formacion_academica_modificacion.php
Eliminar título académico	formacion_academica_lista_eliminar.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php formacion_academica Eliminacion.php
Ingresar experiencia profesional	experiencia_profesional_crear.php agregar_actividades.php agregar_vinculos_laborales.php

	funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php experiencia_profesional_insercion.php
Modificar experiencia profesional	experiencia_profesional_lista_modificar.php experiencia_profesional_modificar.php agregar_actividades.php agregar_vinculos_laborales.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php experiencia_profesional_modificacion.php
Eliminar experiencia profesional	experiencia_profesional_lista_eliminar.php funciones_hoja_de_vida.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php experiencia_profesional Eliminacion.php
Ingresar premios y títulos	premios_titulos_investigador.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php premios_titulos_investigador_insercion.php
Modificar premios y títulos	premios_titulos_investigador_lista_modificar.php premios_titulos_investigador_modificar.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php premios_titulos_investigador_modificacion.php
Eliminar premios y títulos	premios_titulos_investigador_lista_eliminar.php ../grupo/funciones_difusion_grupo.php premios_titulos_investigador_eliminacion.php
Consultar hoja de vida	consultar_hoja_vida.php detalle_hoja_vida.php

### COMUNICACIÓN (Directorio: comunicación)

Crear Boletín Informativo	funciones_comunicacion_bol.php crear_boletín.php agregar_noticia.php modificar_noticia.php mensaje_eliminar.php insertar_boletín.php
---------------------------	---

Modificar Boletín Informativo	funciones_comunicacion_bol.php listado_boletín.php modificar_boletín_m.php agregar_noticia.php modificar_noticia.php mensaje_eliminar.php insertar_boletín.php
Consultar Boletín Informativo	funciones_comunicacion_bol.php listado_boletín.php detalle_boletín.php detalle_boletín_d.php
Eliminar Boletín Informativo	conexion.php funciones_comunicacion_bol.php listado_boletín.php mensaje_eliminar_boletín.php insertar_boletín.php
Enviar Mensaje	enviar_mensajes.php consultar_directorio.php funciones_comunicacion.php envío mensaje.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php
Enviar mensaje a proyectos	enviar_mensajes_a_proyectos.php consultar_lista_proyectos.php funciones_comunicacion.php envío_mensaje_a_proyectos.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php
Enviar mensajes especiales	entrada_mensajes_especiales.php enviar_mensaje_especiales.php registrar_datos_persona_externa.php funciones_comunicacion.php ../bibliografia/funciones.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php envío_mensajes_especiales.php

	../inventario/funciones_inventario.php
Enviar mensaje (a persona externa)	enviar_mensaje_a_persona_externa.php funciones_comunicacion.php envío_mensaje_a_persona_externa.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php
Consultar Buzon (interno)	consultar_mensajes.php funciones_comunicacion.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php detalle_mensaje.php
Consultar Buzon (externo)	consultar_mensajes_especiales.php funciones_comunicacion.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php detalle_mensaje_especial.php
Consultar visitantes externos	consultar_visitantes_externos.php funciones_comunicacion.php detalle_visitante.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php ../inventario/funciones_inventario.php detalle_mensaje_de_visitante.php
Consultar directorio del grupo	mostrar_directorio_grupo.php

### **ACADEMIA (Directorio: academia)**

Crear Asignatura	crear_asignatura.php crear_asignatura_1.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Consultar Asignatura	consultar_asignatura.php
Modificar Asignatura	modificar_asignatura.php modificar_asignatura_1.php modificar_asignatura_2.php ../administracion/funciones_admon.php

	funciones_academia.php
Eliminar asignatura	eliminar_asignatura.php eliminar_asignatura_1.php eliminar_asignatura_2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Crear grupo	crear_grupo.php crear_grupo_1.php crear_grupo_2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Consultar grupo	consultar_grupo.php
Modificar Grupo	modificar_grupo.php modificar_grupo_1.php modificar_grupo_2.php modificar_grupo_3.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Eliminar Grupo	eliminar_grupo.php eliminar_grupo_1.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Crear Horario	crear_horario.php crear_horario1.php crear_horario2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Consultar Horario	consultar_horario.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Modificar Horario	modificar_horario.php modificar_horario1.php modificar_horario2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php

Eliminar Horario	eliminar_horario.php eliminar_horario1.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Crear Subgrupo	crear_subgrupo.php crear_subgrupo_1.php crear_subgrupo_2.php crear_subgrupo_3.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Modificar Subgrupo	modificar_subgrupo.php modificar_subgrupo_1.php modificar_subgrupo_2.php modificar_subgrupo_3.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Consultar Subgrupo	consultar_subgrupo.php consultar_subgrupo_1.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Eliminar Subgrupo	eliminar_subgrupo.php eliminar_subgrupo_1.php eliminar_subgrupo_2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Crear trabajo	crear_trabajo.php crear_trabajo_1.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Consultar trabajo	consultar_trabajo.php consultar_trabajo_1.php consultar_trabajo_2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Modificar Trabajo	modificar_trabajo.php

	<p>           modificar_trabajo_1.php            modificar_trabajo_2.php            modificar_trabajo_3.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>
Eliminar Trabajo	<p>           eliminar_trabajo.php            eliminar_trabajo_1.php            eliminar_trabajo_2.php            eliminar_trabajo_3.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>
Crear plan de Evaluacion	<p>           crear_plan_eval.php            crear_plan_eval_1.php            crear_plan_eval_2.php            crear_plan_eval_3.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>
Modificar Plan de Evaluación	<p>           modificar_plan_eval.php            modificar_plan_eval_1.php            modificar_plan_eval_2.php            modificar_plan_eval_3.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>
Consultar Plan de Evaluación	<p>           consultar_plan_eval.php            consultar_plan_eval_1.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>
Eliminar Plan de Evaluacion	<p>           eliminar_plan_eval.php            eliminar_plan_eval_1.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>
Enviar documento	<p>           enviar_documento.php            enviar_documento_1.php            ../administracion/funciones_admon.php            funciones_academia.php         </p>

Evaluar Documento	evaluar_documento.php evaluar_documento_1.php evaluar_documento_2.php evaluar_documento_3.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php
Modificar Nota	modificar_nota.php modificar_nota_1.php modificar_nota_2.php ../administracion/funciones_admon.php funciones_academia.php

### **ADMINISTRACIÓN (Directorio: administración)**

Crear usuario	crear_usuario.php crear_usuario1.php funciones_admon.php ../academia/funciones_academia.php
Consultar usuario	consultar_usuario.php consultar_usuario_1.php consultar_usuario_2.php funciones_admon.php ../academia/funciones_academia.php
Modificar usuario	modificar_usuario.php modificar_usuario_1.php modificar_usuario_2.php modificar_usuario_3.php funciones_admon.php ../academia/funciones_academia.php
Eliminar usuario	eliminar_usuario.php eliminar_usuario_1.php eliminar_usuario_2.php eliminar_uusuario_3.php funciones_admon.php ../academia/funciones_academia.php

**BIBLIOGRAFÍA (Directorio: bibliografía)**

Crear bibliografía	crear_bibliografía.php ingresar_autores_elem_biblio.php ingresar_proyectos_asociados.php agregar_areas_de_investigación.php busqueda_palabras_clave.php funciones.php ../inventario/funciones_inventario.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php crear_ficha.php
Consultar bibliografía	consultar_bibliografía.php consultar.php lista_elementos.php detalle_consulta.php tabla_contenido.php descarga_del_documento.php funciones.php
Modificar bibliografía	modificar_bibliografía.php consultar.php lista_elementos.php detalle_modificar.php modificar_autores_elem_biblio.php modificar_proyectos_asociados.php agregar_areas_de_investigación.php busqueda_palabras_clave.php tabla_contenido.php descarga_del_documento.php funciones.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php modificacion.php
Eliminar bibliografía	eliminar_bibliografía.php consultar.php lista_elementos.php detalle_eliminar.php funciones.php

	eliminacion.php
Evaluar bibliografía	evaluar_ficha.php detalle_modificar.php tabla_contenido.php descarga_del_documento.php funciones.php ../difusion/grupo/funciones_difusion_grupo.php modificación.php eliminación .php

### **INVENTARIO (directorío: inventario)**

Crear tipo elemento inventario	crear_tipo_elem_inv.php funciones_inventario.php creacion_tipo_elem_inv.php
Consultar tipo elemento inventario	consultar_tipo_elem_inv.php
Modificar tipo elemento inventario	modificar_tipo_elem_inv.php funciones_inventario.php modificacion_tipo_elem_inv.php
Eliminar tipo elemento inventario	eliminar_tipo_elem_inv.php eliminacion_tipo_elem_inv.php
Ingresar elemento al inventario	crear_elem_inv.php crear_elem_inv_biblio.php creacion_elem_inv_biblio.php crear_elem_inv_no_biblio.php funciones_inventario.php ../bibliografia/funciones.php creacion_final_inv_biblio.php creacion_elem_inv_no_biblio.php
Consultar inventario	consultar_inv.php consultar_inv_opciones.php consultar_inv_detalle.php funciones_inventario.php
Modificar elemento del inventario	modificar_elem_inv.php funciones_inventario.php

	../bibliografia/funciones.php modificacion_elem_inv.php modificacion_final_elem_inv.php
Eliminar elemento del Inventario	eliminar_elem_inv.php funciones_inventario.php eliminacion_elem_inv.php eliminacion_final_elem_inv.php
Registrar préstamo	registro_préstamo.php registro_prestamo2.php funciones_inventario.php ../bibliografia/funciones.php registro_prestamo_final.php
Registrar entrega	registro_entrega.php registro_entrega2.php funciones_inventario.php registro_entrega_final.php
Consultar prestamos	consulta_prestamos.php resultado_consulta_prestamos.php funciones_inventario.php ../bibliografia/funciones.php

## ANEXO F. MENSAJES DEL SISTEMA

Zona	Función	Mensaje
Administración	Crear usuario	El Archivo de la foto no es valido
		Error al copiar el archivo de la foto del usuario al servidor, intente subir el archivo por la opción Modificar Usuario
		Se ha insertado satisfactoriamente el usuario y se le ha asignado el login 'login'
		Imposible insertar el usuario, pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
		Imposible insertar el usuario, ya existe uno con el código que ingresó
		*Estos Campos no pueden ser Nulos
	Consultar usuario	No existen usuarios para la búsqueda especificada
	Modificar usuario	No existen usuarios para la búsqueda especificada
		El Archivo de la foto no es valido
		El usuario se ha actualizado satisfactoriamente
		Se ha actualizado satisfactoriamente el usuario y su nuevo login es 'login'
		Error al copiar el archivo de la foto del usuario al servidor, intente subir el archivo de nuevo Modificando el usuario
		Imposible actualizar el usuario, pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
		No puede quitársele el tipo estudiante de asignatura / profesor a este usuario pues esta vinculado al grupo 'grupo' de la asignatura 'asignatura'
		No puede quitársele el tipo estudiante de proyecto / director / codirector / colaborador / a este usuario pues esta vinculado al grupo 'grupo' de la asignatura 'asignatura'
	*Estos Campos no pueden ser Nulos	
	Eliminar usuario	No existen usuarios para la búsqueda especificada
	El usuario se ha eliminado satisfactoriamente	
El usuario no puede eliminarse pues tiene asociado el proyecto 'proyecto'		

		El usuario no puede eliminarse pues esta vinculado con el grupo 'grupo' de la asignatura 'asignatura'
Proyectos	Crear proyecto desarrollado	Error al Copiar el Archivo del Plan de Proyecto al Servidor
		Error al Copiar el Archivo de Bibliografía al Servidor
		Ocurrió un error al Crear el Proyecto, Inténtelo nuevamente
		Error al intentar vincular los autores
		Error al intentar vincular los directores
		Error al intentar vincular los codirectores
		Error al intentar vincular los colaboradores
		No se encontraron usuarios para el tipo de proyecto especificado
		El proyecto fue insertado satisfactoriamente
	Consultar proyecto desarrollado	Debe seleccionar un proyecto
		No existen resultados con los valores de la búsqueda
	Modificar proyecto desarrollado	Debe seleccionar un proyecto
		No existen resultados con los valores de la búsqueda
		Ocurrió un error al Modificar el Proyecto, Inténtelo nuevamente
	Eliminar proyecto desarrollado	El Proyecto fue actualizado correctamente
		Debe seleccionar un proyecto
	Crear proyecto en desarrollo	El Proyecto fue eliminado correctamente
		Error al Copiar el Archivo de Bibliografía al Servidor
		Ocurrió un error al Crear el Proyecto, Inténtelo nuevamente
		Error al intentar vincular los autores
		Error al intentar vincular los directores
		Error al intentar vincular los codirectores
	Error al intentar vincular los colaboradores	

		No se encontraron usuarios para el tipo de proyecto especificado
		El proyecto fue insertado satisfactoriamente
Consultar desarrollo	proyecto en	Debe seleccionar un proyecto
		No existen resultados con los valores de la búsqueda
Actualizar desarrollo	proyecto en	Usted no se encuentra registrado en ningún proyecto, si desea crearlo entre en la opción Crear Proyecto o para vincularse a un proyecto ya existente, debería contactar al coordinador de proyectos
		Ocurrió un error al Modificar el Proyecto, Inténtelo nuevamente
		El Proyecto fue actualizado correctamente
Eliminar desarrollo	proyecto en	Debe seleccionar un proyecto
		El Proyecto fue eliminado correctamente
Crear proyecto investigación		Error al intentar vincular los participantes
		No existen Proyectos Relacionados para los participantes seleccionados
		No existen Productos Relacionados para los participantes seleccionados
		No se encontraron participantes para el proyecto especificado
Modificar investigación	proyecto	Error al intentar vincular los participantes
		No existen Proyectos Relacionados para los participantes seleccionados
		Debe seleccionar un proyecto
		No se encontraron participantes para el proyecto especificado
Consultar investigación	proyecto	No existen Proyectos Relacionados para los participantes seleccionados
		Debe seleccionar un proyecto
Eliminar investigación	proyecto	No existen Proyectos Relacionados para los participantes seleccionados
		Debe seleccionar un proyecto
Crear ideas de proyecto		La Idea fue insertada correctamente

	Consultar ideas de proyecto	No existen resultados con los valores de la búsqueda
		Debe seleccionar una idea
	Modificar ideas de proyecto	No existen resultados con los valores de la búsqueda
		Debe seleccionar una idea
		La Idea fue actualizada correctamente
	Eliminar ideas de proyecto	No existen resultados con los valores de la búsqueda
		Debe seleccionar una idea
		La Idea fue eliminada correctamente
	Academia	Crear asignatura
La Asignatura se ha creado satisfactoriamente		
Error al copiar el archivo del contenido de la materia al servidor, intente subir el archivo por la opción Modificar Asignatura		
La asignatura no pudo crearse, ya existe una con el código que ingreso		
Imposible insertar la asignatura, pudo haber insertado datos inválidos o no suministro la información necesaria		
*Estos Campos no pueden ser Nulos		
Consultar asignatura		
Modificar asignatura		El Archivo del contenido no es valido
		*Estos Campos no pueden ser Nulos
		Error al copiar el archivo del contenido de la materia al servidor, intente subir el archivo, modificando la Asignatura.
		La Asignatura se ha modificado satisfactoriamente.
		Imposible modificar la asignatura, pudo haber insertado datos inválidos o no suministro la información necesaria.

	Eliminar asignatura	ADVERTENCIA: Al eliminar una asignatura, borrará automáticamente los grupos y trabajos semestrales que esta posee. Además se suprimirán los subgrupos, horarios, planes de evaluación, tareas de clase y calificaciones que existen dentro de un grupo perteneciente a ésta.
		La Asignatura se ha eliminado con éxito
	Crear grupo	*Estos Campos no pueden ser Nulos
		No Hay Estudiantes Disponibles
		Nota : Si cambia de asignatura después de haber asignado estudiantes al grupo, deberá volver a seleccionarlos
		El Grupo se ha creado satisfactoriamente
		El Grupo no pudo crearse, ya existe una con el nombre que ingreso
		Imposible crear el grupo pudo haber insertado datos inválidos o no suministro la información necesaria
	Consultar grupo	
	Modificar grupo	*Estos Campos no pueden ser Nulos
		No Hay Estudiantes Disponibles
		El Grupo se ha actualizado satisfactoriamente
		Imposible modificar el grupo pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria.
	Eliminar grupo	ADVERTENCIA: Al eliminar un grupo, automáticamente se suprimirán los subgrupos, horarios, planes de evaluación, tareas de clase y calificaciones que existen dentro de éste
	Crear horario	El horario se ha creado satisfactoriamente
		Imposible insertar el horario, pudo haber insertado datos inválidos o no suministro la información necesaria

	Consultar horario	
	Modificar horario	El horario se ha modificado satisfactoriamente
	Eliminar horario	El Horario se ha eliminado con éxito
	Crear subgrupo	*Estos Campos no pueden ser Nulos
		El subgrupo se ha creado satisfactoriamente
		Imposible crear el subgrupo pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
		El Subgrupo no pudo crearse, ya existe uno con el nombre que ingresó
		Si cambia de tipo de subgrupo debe seleccionar de nuevo los estudiantes
	Modificar subgrupo	*Estos Campos no pueden ser Nulos
		El subgrupo ha sido actualizado satisfactoriamente
		Imposible actualizar el subgrupo pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
	Consultar subgrupo	
	Eliminar subgrupo	Los subgrupos han sido eliminados satisfactoriamente
	Crear trabajo	El Archivo del contenido no es válido
		Imposible insertar el trabajo, pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
		El Trabajo se ha creado satisfactoriamente
		Error al copiar el archivo del trabajo al servidor, intente subir el archivo por la opción Modificar Trabajo
	Consultar trabajo	No existen trabajos para la búsqueda especificada
	Modificar trabajo	No existen trabajos para la búsqueda especificada
		El Archivo del contenido no es válido

		Imposible actualizar el trabajo, pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
		El Trabajo se ha actualizado satisfactoriamente
		Error al copiar el archivo del trabajo al servidor, intente subir el archivo por la opción Modificar Trabajo
	Eliminar trabajo	No existen trabajos para la búsqueda especificada
		El Trabajo se ha eliminado con éxito
	Crear plan de Evaluación	La asignación definida no es válida
		El plan se ha insertado satisfactoriamente con las siguientes asignaciones
		La actividad definida no es válida
		Se han insertado satisfactoriamente las actividades
	Modificar Plan de Evaluación	La asignación definida no es válida
		Al quitar una asignación se eliminan las actividades que tiene implícitas
		La actividad definida no es válida
	Consultar Plan de Evaluación	
	Eliminar Plan de Evaluación	El plan de evaluación se ha eliminado con éxito
	Enviar documento	Usted esta atrasado para el envío de esta asignación
		El archivo del documento no es válido
		Su documento se ha enviado satisfactoriamente
	Evaluar documento	La nota asignada no es válida
		No hay documentos para evaluar
		El trabajo se ha evaluado satisfactoriamente
	Modificar nota	No existen notas para modificar

		Imposible modificar las notas, pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria
Bibliografía	Crear bibliografía	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		La ficha bibliográfica se ha creado con éxito
		No se pudo crear la ficha bibliografica
	Modificar bibliografía	Se debe seleccionar el tipo de consulta y la clase de elemento que se desea
		No hay resultados para la consulta especificada
		El titulo del elemento no puede ser vacío
		No existe ningún documento para este elemento
		No existe una tabla de contenido para este elemento
		No se pudo abrir el archivo
		La ficha bibliográfica se ha modificado con éxito
	Consultar bibliografía	No se ha podido modificar la ficha bibliografica
		Se debe seleccionar el tipo de consulta y la clase de elemento que se desea
		No hay resultados para la consulta especificada
	Eliminar bibliografía	El elemento no hace parte del inventario del Grupo
		Se debe seleccionar el tipo de consulta y la clase de elemento que se desea
		No hay resultados para la consulta especificada
		La ficha bibliográfica ha sido borrada con éxito
	Evaluar bibliografía	No se pudo eliminar la ficha bibliográfica
		No se ha podido evaluar la ficha bibliográfica
		La ficha bibliográfica se ha evaluado con éxito
Inventario		No existen fichas bibliográficas por revisar
		Debe ingresar un nombre

	Crear tipo elemento inventario	El nuevo tipo de elemento ingresado ya existe. Debe ingresar uno diferente
		El tipo de elemento del inventario se ha creado con éxito
		No se pudo crear el tipo de elemento del inventario
	Modificar tipo elemento inventario	Debe seleccionar el tipo e ingresar un nuevo nombre
		El nuevo tipo de elemento ingresado ya existe. Debe ingresar uno diferente
		El tipo de elemento del inventario se ha modificado con éxito
	Consultar tipo elemento inventario	El tipo de elemento del inventario se ha modificado con éxito
		No se pudo modificar el tipo de elemento del inventario
	Eliminar tipo elemento inventario	Esta operación descarga del inventario los elementos de este tipo. Esta seguro que desea borrar este tipo de elemento?
		Se debe seleccionar un tipo de elemento
		El tipo de elemento del inventario se ha eliminado con éxito
		No se pudo eliminar el tipo de elemento del inventario
	Ingresar elemento al inventario	Debe seleccionar los campos obligatorios marcados con (*)
		Debe ingresar el propietario del elemento
		El elemento del inventario se ha creado con éxito
		No se pudo crear el elemento del inventario
		El campo Num Ejemplares debe ser numérico
		Debe ingresar el propietario del elemento
		No existe una ficha creada para el elemento que desea ingresar al inventario. Debe crear la ficha bibliográfica para poder realizar esta operación
Seleccione la ficha cuyos datos correspondan al elemento bibliográfico que desea cargar al inventario. Si ninguna corresponde, debe crear una ficha para el elemento antes de realizar esta operación:		

		El elemento se ha cargado con éxito en el inventario
		No se ha podido cargar el elemento en el inventario
	Modificar elemento del inventario	Debe ingresar el código del elemento
		No existe un elemento en el inventario con el código ingresado
		El elemento ha sido modificado con éxito
		El elemento no se pudo modificar
		Debe ingresar el propietario del elemento
	Consultar inventario	Debe ingresar el código del elemento
		No existen elementos registrados en el inventario
		No existe un elemento en el inventario con el código ingresado
		No existen elementos de este tipo registrados en el inventario
	Eliminar elemento del inventario	Debe ingresar el código del elemento
		No existe un elemento en el inventario con el código ingresado
		El elemento ha sido eliminado del inventario con éxito
	Consultar prestamos	No se ha podido eliminar el elemento del inventario
		Se debe ingresar la fecha de consulta
		No hay entregas pendientes para esta fecha
		No hay entregas pendientes
		Se debe ingresar el código del elemento
	Registrar préstamo	No existe un elemento en el inventario con el código ingresado
Debe ingresar el código del elemento		
Debe ingresar el los datos obligatorios marcados con (*)		
No existe un elemento en el inventario con el código ingresado		
		El usuario que solicita el préstamo no existe

		El préstamo se ha registrado con éxito
		No se ha podido registrar el préstamo
	Registrar entrega	Debe ingresar el código del elemento
		No existe un elemento en el inventario con el código ingresado
		La entrega se ha registrado con éxito
		No se ha podido registrar la entrega
Difusión grupo de investigación	Ingresar datos del grupo	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		El campo código País debe ser numérico
		El campo Teléfono debe ser numérico
		El campo Extensión debe ser numérico
		El campo Código Postal debe ser numérico
		El campo Fax debe ser numérico
		Los datos del Grupo de Investigación se han ingresado con éxito
		No se ha logrado ingresar los datos del Grupo de Investigación
	Modificar datos del grupo	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		El campo código País debe ser numérico
		El campo Teléfono debe ser numérico
		El campo Extensión debe ser numérico
		El campo Código Postal debe ser numérico
		El campo Fax debe ser numérico
		Los datos del Grupo de Investigación se han modificado con éxito
		No se ha logrado modificar los datos del Grupo de Investigación
	Ingresar empresas y vínculos	Se debe seleccionar la empresa y su sigla
		Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)

		Se debe seleccionar el mes y el año de inicio de la relación
		Se debe seleccionar el mes y el año de inicio de la retribución
		Los vínculos con la empresa se han ingresado con éxito
		No se han podido ingresar los vínculos con la empresa
	Modificar empresas y vínculos	No hay vínculos con empresas registrados en el sistema
		Se debe seleccionar la empresa y su sigla
		Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		Se debe seleccionar el mes y el año de inicio de la relación
		Se debe seleccionar el mes y el año de inicio de la retribución
		Los vínculos del grupo con la empresa se han modificado con éxito
		No se han podido modificar los vínculos del grupo con la empresa
	Eliminar empresas y vínculos	No hay vínculos con empresas registrados en el sistema
		Se debe seleccionar una empresa
		La empresa y sus vínculos con el grupo se han eliminado con éxito
		No se han logrado eliminar la empresa y sus vínculos con el grupo
		Los vínculos de la empresa con el grupo se han eliminado con éxito
		No se ha logrado eliminar los vínculos de la empresa con el grupo
		Los vínculos de las empresas con el grupo se han eliminado con éxito
		No se han logrado eliminar los vínculos de las empresas con el grupo
	Crear líneas de investigación	Datos incompletos en el formulario Revise los campos marcados con (*)
Ya existe una Línea de Investigación creada con el nombre ingresado. Debe digitar otro nombre		
La Línea de Investigación se ha creado con éxito		
No se ha podido crear la Línea de Investigación		

	Modificar líneas de investigación	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		No se ha logrado modificar la línea de investigación
		La línea de investigación se ha modificado con éxito
	Eliminar líneas de investigación	Se deben seleccionar una o varias áreas de investigación!
		El Área de Investigación se ha eliminado con éxito
		No se ha logrado eliminar el Área de Investigación
		Las Áreas de Investigación se han eliminado con éxito
	Ingresar personal técnico	No se han logrado eliminar las Áreas de Investigación elegidas
		Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		El técnico se ha ingresado con éxito
	Modificar personal técnico	No se ha podido ingresar el técnico
		No hay técnicos registrados en el sistema
		Datos incompletos en el formulario .Revise los campos marcados con (*)
		La información del técnico se ha modificado con éxito
	Eliminar personal técnico	No se ha podido modificar la información del técnico
		No hay técnicos registrados en el
		El técnico se ha eliminado con éxito
		No se ha logrado eliminar el técnico
		Los técnicos se han eliminado con éxito
	Crear plan estratégico	No se han logrado eliminar todos los técnicos
El plan estratégico del grupo se ha creado con éxito		
Modificar plan estratégico	No se ha logrado crear el plan estratégico del grupo	
	El plan estratégico del grupo se ha modificado con éxito	
	No se ha logrado modificar el plan estratégico del grupo	

	Crear programas de formación extensión	El programa de formación extensión del grupo se ha creado con éxito
		No se ha logrado crear el programa de formación extensión del grupo
	Modificar programas de formación extensión	Los programas de formación extensión se han modificado con éxito
		No se ha logrado modificar los programas de formación extensión
Difusión hoja de vida	Ingresar datos complementarios investigador	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		El campo Código debe ser numérico
		El campo Cedula debe ser numérico
		El usuario no esta registrado o no requiere esta información
		Este usuario ya tiene creados los datos complementarios, por consiguiente solo se pueden modificar
		La información complementaria del investigador se ha ingresado con éxito
		No se ha logrado ingresar la información complementaria del investigador
	Modificar datos complementarios investigador	No se han encontrado Investigadores
		Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		El campo Cedula debe ser numérico
		Al Investigador no se le han creado los datos complementarios
		La información complementaria del investigador se ha modificado con éxito
		No se ha logrado modificar la información complementaria del investigador
	Ingresar dirección profesional	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
		El campo código País debe ser numérico
		El campo Teléfono debe ser numérico
		El campo Extensión debe ser numérico
		El campo Código Postal debe ser numérico
		El campo Fax debe ser numérico

		El campo Apartado Postal debe ser numérico	
		La dirección profesional ya fue creada. Por consiguiente solo se puede modificar	
		Los datos de la dirección profesional se han ingresado con éxito	
		No se ha logrado ingresar los datos de la dirección profesional	
	Modificar profesional	dirección	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
			El campo código País debe ser numérico
			El campo Teléfono debe ser numérico
			El campo Extensión debe ser numérico
			El campo Código Postal debe ser numérico
			El campo Apartado Postal debe ser numérico
			Los datos de la dirección profesional se han modificado con éxito
			No se ha logrado modificar los datos de la dirección profesional
	Ingresar dirección residencial		Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)
			El campo Apartado Postal debe ser numérico
			El campo Código Postal debe ser numérico
			El campo Extensión debe ser numérico
			El campo Teléfono debe ser numérico
			El campo código País debe ser numérico
			La dirección residencial ya fue creada. Por consiguiente solo se puede modificar
			La información residencial se ha ingresado con éxito
No se ha logrado ingresar la información residencial			
Modificar residencial	dirección	Datos incompletos en el formulario. Revise los campos marcados con (*)	
		El campo Apartado Postal debe ser numérico	
		El campo Código Postal debe ser numérico	

		El campo Extensión debe ser numérico
		El campo Teléfono debe ser numérico
		El campo código País debe ser numérico
		La información residencial se ha modificado con éxito
		No se ha logrado modificar la información residencial
Ingresar académica	formación	Datos incompletos en el formulario.Revise los campos marcados con (*)
		El titulo obtenido en la formación académica se ha insertado con éxito
		No se ha logrado insertar el titulo obtenido en la formación académica
Modificar académica	formación	No hay títulos de la formación académica registrados en el sistema
		Datos incompletos en el formulario.Revise los campos marcados con (*)
		El titulo obtenido en la formación académica se ha modificado con éxito
Eliminar académica	formación	No se ha logrado modificar el titulo obtenido en la formación académica
		No hay títulos de la formación académica registrados en el sistema
		Se debe seleccionar un titulo
		El titulo obtenido en la formación académica se ha eliminado con éxito
		No se ha logrado eliminar el titulo obtenido en la formación académica
		Los títulos obtenidos en la formación academia se han eliminado con éxito
No se han logrado eliminar los títulos obtenidos en la formacion academica		
Ingresar premios y títulos investigador		Datos incompletos en el formulario.Revise los campos marcados con (*)
		El premio se ha ingresado con éxito
		No se pudo ingresar el premio
Modificar premios y títulos investigador		No existen premios registrados en el sistema
		Datos incompletos en el formulario.Revise los campos marcados con (*)

		El premio se ha modificado con éxito
		No se ha logrado modificar el premio
	Eliminar premios y títulos investigador	Se debe seleccionar un premio
		El premio se ha eliminado con éxito
		No se ha logrado eliminar el premio
		Los premios se han eliminado con éxito
		No se han logrado eliminar todos premios
	Ingresar profesional experiencia	Debe ingresar la institución
		Debe ingresar mínimo un vinculo
		Debe ingresar mínimo una actividad
		La experiencia profesional se ha creado con éxito
		No se ha podido crear la experiencia profesional
	Modificar profesional experiencia	No existen experiencias profesionales registradas en el sistema
		Debe ingresar la institución
		Debe ingresar mínimo un vinculo
		Debe ingresar mínimo una actividad
		La experiencia profesional se ha modificado con éxito
		No se ha podido modificar la experiencia profesional
	Eliminar profesional experiencia	No existen experiencias profesionales registradas en el sistema
		Se debe seleccionar la experiencia profesional a eliminar
		La experiencia profesional se ha eliminado con éxito
		No se ha podido eliminar la experiencia profesional
		Las experiencias profesionales se han eliminado con éxito
		No se han podido eliminar las experiencias profesionales

Difusión	Agregar Idioma	Se ha ingresado correctamente el idioma
		Error al intentar ingresar el idioma
		Este idioma ya fue ingresado, por favor escoja la opción modificar
	Modificar Idioma	Se ha actualizado correctamente el idioma
		Error al intentar actualizar el idioma
	Eliminar Idioma	Está Seguro de Eliminar el Idioma?
		Se ha eliminado correctamente el idioma
		Error al intentar eliminar el idioma
	Agregar Áreas de Actuación	Las áreas de actuación se han actualizado correctamente
	Modificar Áreas de Actuación	Las áreas de actuación se han actualizado correctamente
	Eliminar Áreas de Actuación	Las áreas de actuación se han actualizado correctamente
	Agregar Participación en Eventos	La información de la participación en evento fue cargada correctamente al sistema
	Modificar Participación en Eventos	La información de la participación en evento fue actualizada correctamente
	Eliminar Participación en Eventos	Se ha eliminado correctamente la participación de su hoja de vida
		Error al intentar eliminar la participación
	Agregar Mesa de Jurado	La información de la Comisión Evaluadora fue cargada correctamente al sistema
		El actual Trabajo ya fue evaluado por una comisión evaluadora
	Modificar Mesa de Jurado	La información de la Comisión Evaluadora fue actualizada correctamente
	Eliminar Mesa de Jurado	Se ha eliminado correctamente la comisión evaluadora de su hoja de vida
		Error al intentar eliminar la comisión evaluadora
Agregar Artículo	Error al intentar adjuntar el artículo	
	La información del artículo ya fue ingresada	

		La información del artículo fue cargada correctamente al sistema
	Modificar Artículo	La información del artículo fue actualizada correctamente
	Eliminar Artículo	Se ha desvinculado correctamente el articulo de su hoja de vida
		Error al intentar desvincular el articulo
	Agregar Libro o Capitulo de libro	Error al intentar adjuntar el libro o capítulo
		La información del libro o capítulo de libro fue cargada correctamente al sistema
		La información del libro o capítulo de libro ya fue ingresada
	Modificar Libro o Capitulo de libro	La información del libro o capítulo de libro fue actualizada correctamente
	Eliminar Libro o Capitulo de libro	Se ha desvinculado correctamente el Libro o capítulo de su hoja de vida
		Error al intentar desvincular el Libro o capítulo
	Agregar Trabajo en Evento	Error al intentar adjuntar el trabajo en evento
		Debe seleccionar un evento
		La información del trabajo en evento fue cargada correctamente al sistema
		La información del trabajo en evento ya fue ingresada
	Modificar Trabajo en Evento	La información del trabajo en evento fue actualizada correctamente
	Eliminar Trabajo en Evento	Se ha desvinculado correctamente el trabajo en evento de su hoja de vida
		Error al intentar desvincular el trabajo en evento
	Agregar Texto en Periódico o Magazin	Error al intentar adjuntar el texto
		La información del texto fue cargada correctamente al sistema
		La información del texto ya fue ingresada
	Modificar Texto en Periódico o Magazin	La información del texto fue actualizada correctamente
	Eliminar Texto en Periódico o Magazin	Se ha desvinculado correctamente el texto de su hoja de vida
		Error al intentar eliminar el texto

	Agregar Otra Producción Bibliografica	Error al intentar adjuntar la producción La información de la producción fue cargada correctamente al sistema La información de la producción ya fue ingresada
Difusión	Modificar Otra Producción Bibliografica	La información de la producción bibliográfica fue actualizada correctamente
	Eliminar Otra Producción Bibliografica	Se ha desvinculado correctamente la producción
		Error al intentar desvincular la producción
	Agregar Software	Error al intentar adjuntar el software
		La información del software fue cargada correctamente al sistema
		La información del software ya fue ingresada
	Modificar Software	La información del software fue actualizada correctamente
	Eliminar Software	Se ha eliminado correctamente el software de su hoja de vida
		Error al intentar eliminar el software
	Agregar Producto o Proceso	Error al intentar adjuntar el Producto o Proceso
		La información del producto o proceso fue cargada correctamente al sistema
	Modificar Producto o Proceso	La información del producto o proceso fue actualizada correctamente
	Eliminar Producto o Proceso	Se ha eliminado correctamente el Producto o Proceso de su hoja de vida
		Error al intentar eliminar el Producto o Proceso
	Agregar Trabajo Técnico	Error al intentar adjuntar el autor
		Error al intentar adjuntar el Trabajo Técnico
		La información del trabajo técnico fue cargada correctamente al sistema
Modificar Trabajo Técnico	La información del trabajo técnico fue actualizada correctamente	
Eliminar Trabajo Técnico	Se ha eliminado correctamente el trabajo técnico de su hoja de vida	
	Error al intentar eliminar el trabajo técnico	

		Error al intentar adjuntar el autor
	Agregar Demás Trabajos	Error al intentar adjuntar el Trabajo
		La información del trabajo fue cargada correctamente al sistema
	Modificar Demás Trabajos	La información del trabajo fue actualizada correctamente
	Eliminar Demás Trabajos	Se ha desvinculado correctamente el trabajo de su hoja de vida
		Error al intentar desvincular el trabajo
Comunicación	Crear boletín	Error al Copiar la Imagen
		La imagen no es válida o supera los 100Kb
		El formato del archivo no es válido, solo se acepta .jpg, .jpeg y .gif
		Está seguro de eliminar la noticia?
		Error al Copiar la imagen al Servidor, intente modificar el boletín para incluir la imagen
		El boletín ha sido creado satisfactoriamente
	Consultar boletín	Debe seleccionar un boletín
		No existen resultados con los valores de la búsqueda
		La fecha seleccionada está incompleta
		La fecha inicial excede a la final
		La fecha final excede a la actual
	Modificar boletín	Está seguro de eliminar la noticia?
		Debe seleccionar un boletín
		Error al Copiar la Imagen
		La imagen no es válida o supera los 100Kb
		El formato del archivo no es válido, solo se acepta .jpg, .jpeg y .gif
		No existen resultados con los valores de la búsqueda
		Error al Copiar la imagen al Servidor, intente modificar el boletín para incluir la imagen

		El Boletín Informativo fue actualizado correctamente
		La fecha seleccionada está incompleta
		La fecha inicial excede a la final
		La fecha final excede a la actual
	Eliminar boletín	Debe seleccionar un boletín informativo
		No existen resultados con los valores de la búsqueda
		El Boletín fue eliminado correctamente
		La fecha seleccionada está incompleta
		La fecha inicial excede a la final
		La fecha final excede a la actual
	Enviar mensajes	El mensaje se ha enviado con éxito
		No se ha logrado enviar el mensaje
	Enviar mensajes a proyectos	No hay proyectos registrados
		El mensaje se ha enviado con éxito
		No se ha logrado enviar el mensaje
	Enviar mensajes especiales	La clave ingresada no es valida. Debe ingresar una nueva
		Usted no se encuentra registrado en el sistema
		El e-mail ingresado ya existe. Debe ingresar uno nuevo
		El mensaje se ha enviado con éxito
		No se ha logrado enviar el mensaje
Enviar mensajes a persona externa	El mensaje se ha enviado con éxito	
	No se ha logrado enviar el mensaje	
Consultar buzón (externo)	No hay mensajes	
	Debe seleccionar mínimo un mensaje a eliminar	

	Consultar buzón (interno)	No hay mensajes
		No existen mensajes para eliminar
		Los mensajes vistos se han eliminado con éxito
		No se han logrado eliminar los mensajes vistos
		Debe seleccionar mínimo un mensaje a eliminar
		Los mensajes seleccionados se han eliminado con éxito
		No se han logrado eliminar los mensajes seleccionados
	Consultar visitantes externos	No hay resultados
Consultar directorio del grupo	No hay miembros del Grupo registrados en el sistema	

## ANEXO G. ESCENARIOS DE PRUEBA

### ➤ BIBLIOGRAFIA

#### Creación de bibliografía

<b>Estado del Sistema</b>		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ha ingresado al sistema.		
<b>Parámetros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
\$_SESSON['login']	{valor del login}	Variable de sesión que valida al usuario y le permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.

<b>CASO 1. CREACION DE UN FICHA BIBLIOGRAFICA – DATOS INVALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Los datos que se necesitan para crear una nueva ficha bibliografica utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Tipo de Elemento	Vacío.	
Categoría	Externo	Existen 3 categorías definidas para un elemento : 1. Propiedad: Si es

		<p>propiedad del Grupo.</p> <p>2. Producción: Si fue producido en el Grupo.</p> <p>3.Externo: Si no cumple ninguna de las 2 anteriores pero se puede encontrar en otro sitio.</p>
Nombre	El Proceso Unificado de Desarrollo de Software	
Fecha de edición	1999	
Ubicación	Biblioteca UIS	El lugar en el cual se puede localizar el elemento referido.
Editorial		
Resumen	Vacío.	
Indice de Temas	Tabla_de_Contenido.txt	
Contenido del documento	contenido.doc	
Autores	Ivar Jacobson Grady Booch James Rumbaugh	
Proyectos Asociados	{Lista de Proyectos desarrollados en el Grupo de Investigación, de los cuales surgió el libro}	Solo pueden incluirse proyectos asociados cuando la categoría del elemento es propiedad o producción.
Áreas de Investigación	Vacío.	Se pueden seleccionar áreas registradas en el sistema o ingresar otras nuevas.
Palabras Clave	{Lista de palabras clave que contextualizan el libro}	

Recomendaciones de Uso	{Recomendaciones para el uso del este libro}	
Observaciones	{Observaciones adicionales}	
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
<p>Retorna al usuario nuevamente al formulario de creación de bibliografía, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que falta ingresar algunos datos que son obligatorios para la creación de la ficha bibliografica, en este caso, faltan el Tipo de Elemento, el Resumen y las Áreas de Investigación. De la igual manera, son requeridos otros datos como: la categoría, nombre, fecha de edición, ubicación, autores, palabras clave y recomendaciones de uso.</p>		

<b>CASO 2. CREACION DE UN FICHA BIBLIOGRAFICA – DATOS VALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Los datos que se necesitan para crear una nueva ficha bibliografica utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Tipo de Elemento	Libro y Capitulo	
Categoría	Externo	Existen 3 categorías definidas para un elemento : 1. Propiedad: Si es propiedad del Grupo. 2. Producción: Si fue producido en el Grupo. 3.Externo: Si no cumple ninguna de las 2 anteriores pero se puede encontrar en otro sitio.
Nombre	El Proceso Unificado de	

	Desarrollo de Software	
Fecha de edición	1999	
Ubicación	Biblioteca UIS	El lugar en el cual se puede localizar el elemento referido.
Editorial		
Resumen	{Resumen del libro}	
Indice de Temas	Tabla_de_Contenido.txt	
Contenido del documento	contenido.doc	
Autores	Ivar Jacobson Grady Booch James Rumbaugh	
Proyectos Asociados	{Lista de Proyectos desarrollados en el Grupo de Investigación, de los cuales surgió el libro}	Solo pueden incluirse proyectos asociados cuando la categoría del elemento es propiedad o producción.
Áreas de Investigación	{Lista de áreas de investigación a las cuales pertenece el libro}	Se pueden seleccionar áreas registradas en el sistema o ingresar otras nuevas.
Palabras Clave	{Lista de palabras clave que contextualizan el libro}	Se pueden elegir palabras clave registradas en el sistema o ingresar otras nuevas.
Recomendaciones de Uso	{Recomendaciones para el uso del este libro}	
Observaciones	{Observaciones adicionales}	
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Se validan los datos ingresados por el usuario, comprobando que no falten aquellos que son obligatorios. Dado que se han ingresado todos los datos requeridos, se guarda la información de la ficha en la base de datos para su posterior evaluación.		

## Consulta de catalogo bibliográfico

<b>Estado del Sistema</b>		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ya ha ingresado al sistema.		
<b>Parámetros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
\$_SESSION['login']	{valor del login}	Variable de sesión que valida al usuario y le permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.

<b>CASO 1. CONSULTA DE BIBLIOGRAFIA – DATOS INVALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para consultar el fichero bibliográfico a través de formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Tipo de Consulta	Vacío.	Se presentan al usuario cuatro tipos de búsqueda: Por título del elemento , por área de investigación, por autor o por palabras clave.
Tipo de Elemento	Revista, video y libro	El tipo de elemento bibliográfico que desea consultar: libro y capitulo, revista, CDROM, video, ponencia, artículos, textos en periódicos revistas, otros.
Palabras Clave	Sistemas	

<b>Resultado: Datos de Salida.</b>
Presenta un mensaje de error, en el cual se informa al usuario que debe seleccionar el tipo de búsqueda a realizar. Por consiguiente, no se presentan fichas bibliograficas en los resultados y el usuario puede regresar a la interfaz inicial de consulta bibliografica.

<b>CASO 2. CONSULTA DE BIBLIOGRAFIA – DATOS VALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para consultar el fichero bibliográfico a través de formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Tipo de Consulta	Titulo	Se presentan al usuario cuatro tipos de búsqueda: Por titulo del elemento, por área de investigación, por autor o por palabras clave.
Tipo de Elemento	Revista, video y libro	El tipo de elemento bibliográfico que desea consultar: libro y capitulo, revista, CDROM, video, ponencia, artículos, textos en periódicos revistas, otros.
Palabras Clave	Sistemas	
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Despliega en pantalla el listado de fichas bibliograficas que describan un elemento bibliográfico tipo revista, video o libro y en cuyo titulo figure la palabra sistemas.		

## INVENTARIO

### Registro de prestamos

<b>Estado del Sistema</b>		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ya ha ingresado al sistema.		
<b>Parámetros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
\$_SESSION['login']	{valor del login}	Variable de sesión que valida al usuario y le permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.

<b>CASO 1. REGISTRO DE PRÉSTAMOS – DATOS INVALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para registrar el préstamo de un elemento a un miembro del Grupo, usando el formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Código Elemento	012345	Código del elemento del inventario del Grupo, que es solicitado en préstamo.
Código Usuario	Ab0001	Código del usuario que solicita el préstamo del elemento
Fecha Entrega	10/04/2003	Fecha hasta la cual se presta el elemento.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		

Se presentará un mensaje de error para indicar que el Código Elemento ingresado, no corresponde a ningún elemento registrado en el inventario del Grupo de Investigación y por consiguiente devolverá al usuario a la interfaz inicial de ingreso de código elemento. De igual forma, si se cambia dicho código por uno existente, tampoco se podrá registrar el préstamo, dado que el Código Usuario no es valido porque no corresponde a ningún usuario miembro del Grupo. En este caso el sistema permitirá al usuario regresar al formulario de registro de prestamos, para cambiar en el código ingresado inicialmente.

<b>CASO 2. REGISTRO DE PRÉSTAMOS – DATOS VALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para registrar el préstamo de un elemento a un miembro del Grupo, usando el formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Código Elemento	Lib15	Código del elemento del inventario del Grupo, que es solicitado en préstamo.
Código Usuario	1971942	Código del usuario que solicita el préstamo del elemento
Fecha Entrega	10/04/2003	Fecha hasta la cual se presta el elemento.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Como se ha ingresado un código elemento valido, es decir, que existe un elemento en el inventario del Grupo con este código, entonces el sistema desplegará el formulario de registro de prestamos, en el cual se ingresan el código usuario solicitante y la fecha de entrega del elemento. Dado que los valores ingresados para este par de datos son validos, entonces la información relativa al préstamo será almacenada en el sistema.		

## Ingresar elemento al inventario

<b>Estado del Sistema</b>		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ya ha ingresado al sistema.		
<b>Parámetros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
\$_SESSION['login']	{valor del login}	Variable de sesión que valida al usuario y le permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.

<b>CASO 1. INGRESAR ELEMENTO AL INVENTARIO – DATOS INVALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para ingresar al inventario un elemento bibliográfico, a través de el formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Tipo de elemento	Libro y Capitulo	El tipo de elemento bibliográfico que se va ingresar al inventario.
Num. de Ejemplares	2	Numero de unidades idénticas que va a ingresar al inventario.
Nombre	El proceso unificado de desarrollo de software.	Titulo del elemento.
Propietario	Grupo de Investigación.	El propietario del elemento.
Estado	En buen estado	Las condiciones físicas en que se encuentra el elemento, es decir, en buen estado o deteriorado.
Ficha Bibliografica	Vacío	Ficha bibliografica creada para

Asociada.		el elemento que se va ha ingresar al inventario.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
<p>Para ingresar un elemento bibliográfico al inventario, es estrictamente necesario haber creado su correspondiente ficha bibliografica. En este caso, el sistema no permitirá el ingreso del elemento al inventario puesto que no se ha seleccionado una ficha bibliografica para este. Si no existen fichas creadas cuyo nombre se relacione con el elemento, el sistema retornara un mensaje indicando la necesidad de crear una. De lo contrario, si existen fichas relacionadas el sistema desplegara la lista correspondiente, pero si el usuario no selecciona ninguna, entonces el sistema mantendrá deshabilitado el botón que permite ejecutar la creación del elemento en el inventario.</p>		

<b>CASO 2. INGRESAR ELEMENTO AL INVENTARIO – DATOS VALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para ingresar al inventario un elemento bibliográfico, a través de el formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Tipo de elemento	Libro y Capitulo	El tipo de elemento bibliográfico que se va ingresar al inventario.
Num. de Ejemplares	2	Numero de unidades idénticas que va a ingresar al inventario.
Nombre	El proceso unificado de desarrollo de software.	Titulo del elemento.
Propietario	Grupo de Investigación.	El propietario del elemento.
Estado	En buen estado	Las condiciones físicas en que se encuentra el

		elemento, es decir, en buen estado o deteriorado.
Ficha Bibliografica Asociada.	{Ficha bibliografica correspondiente}	Ficha bibliografica creada para el elemento que se va a ingresar al inventario.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Dado que se han ingresado correctamente los datos y se ha seleccionado la ficha bibliografica para el elemento, entonces la información ingresada se guarda en la base de datos y el elemento queda registrado en el inventario del Grupo.		

## DIFUSIÓN GRUPO DE INVESTIGACIÓN

### Crear línea de investigación

<b>Estado del Sistema</b>		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ya ha ingresado al sistema.		
<b>Parámetros</b>		
Nombre	Valor	Descripción
\$_SESSSION['loggin']	{valor del login}	Variable de sesión que valida al usuario y le permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.

<b>CASO 1. CREAR LÍNEA DE INVESTIGACION – DATOS INVALIDOS</b>
<b>DATOS DE ENTRADA</b>
Datos que se necesitan para crear una línea de investigación, utilizando el formulario cargado en el navegador.

<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre	Epidemiología	Nombre de la línea de investigación
Línea del Grupo	Si	Campo utilizado para indicar si la línea es manejada en el Grupo.
Objetivo de la investigación	{Descripción de los objetivos de la investigación}	
Áreas del conocimiento	vacío	Áreas del conocimiento que contextualizan la línea de investigación.
Sectores de Aplicación	vacío	Sectores de actividades que contextualizan la línea de investigación.
Palabras Clave	Enfermedad	Palabras que definen la línea de investigación.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Se despliega un mensaje de validación de datos, que indica la falta de información requerida, en este caso, las áreas del conocimiento y los sectores de aplicación. De igual forma sucedería si faltasen las palabras clave, el nombre de la línea o el tipo de línea (Línea del grupo). Debido a esto, el sistema no permite el ingreso de la línea y regresa al usuario a la interfaz inicial de creación.		

<b>CASO 2. CREAR LÍNEA DE INVESTIGACION – DATOS VALIDOS</b>
<b>DATOS DE ENTRADA</b>
Datos que se necesitan para crear una línea de investigación, utilizando el formulario cargado en el navegador.

Nombre	Valor	Observación
Nombre	Epidemiología	Nombre de la línea de investigación
Línea del Grupo	Si	Campo utilizado para indicar si la línea es manejada en el Grupo.
Objetivo de la investigación	{Descripción de los objetivos de la investigación}	
Áreas del conocimiento	Ciencias de la salud medicina	Áreas del conocimiento que contextualizan la línea de investigación.
Sectores de Aplicación	Salud humana	Sectores de actividades que contextualizan la línea de investigación.
Palabras Clave	Enfermedad	Palabras que definen la línea de investigación.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Como se ingresaron todos los datos requeridos, el sistema procede a tomarlos del formulario e ingresarlos a la base de datos con lo cual se creará una nueva línea de investigación.		

### Crear empresas y vínculos

Estado del Sistema		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ya ha ingresado al sistema.		
Parámetros		
Nombre	Valor	Descripción
\$_SESSON['loggin']	{valor	Variable de sesión que valida al usuario y le

	del login}	permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.
--	------------	--

<b>CASO 1. CREAR EMPRESAS Y VÍNCULOS – DATOS VALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Datos que se necesitan para crear una empresa y los vínculos del Grupo con esta, utilizando el formulario cargado en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre de la empresa	Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga	
Sigla	CDMB	
Nit	123456789	
País	Colombia	País en donde se encuentran ubicada la empresa.
Departamento	Santander	
Naturaleza Jurídica	Publica departamental	
Sector Económico	secundario	
Sectores Económica Actividad	Agricultura, pecuaria y servicios relacionados con estas actividades	
Relaciones	{Lista de relaciones por periodo}	Relaciones establecidas con la empresa. Máximo 3 por periodo definido.
Periodos de relaciones	Enero 1990 - Diciembre 1992	Periodo de tiempo durante el cual se establecieron las relaciones.
Retribuciones	{Lista de retribuciones por periodo}	Máximo 3 por periodo definido.

Periodos de Retribuciones	Junio 2000 - Diciembre 2002	Periodo de tiempo durante el cual se establecieron las retribuciones.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Se evalúan los datos ingresados para comprobar que no falte información requerida como el nombre de la empresa, la naturaleza jurídica, el sector económico, el país, departamento y ciudad de ubicación, además, se verifica la selección de mínimo un sector de actividad económica, la elección de máximo 3 relaciones por periodo definido y máximo 3 retribuciones por periodo ingresado. Si todos los datos son validados correctamente, entonces el sistema permitirá la creación de la empresa y los vínculos con el Grupo de Investigación y toda la información será guardada en las tablas correspondientes en la base de datos.		

### **SUBSISTEMA DE DIFUSIÓN: SECCIÓN HOJA DE VIDA**

En este subsistema fueron realizadas varias pruebas de funcionamiento para la creación de toda la información que es requerida para la hoja de vida de un miembro del grupo de investigación (particularmente del grupo SIMON), así como también modificaciones y eliminaciones, comprobando a nivel de base de datos la integridad de la misma. Debido a lo extenso de este subsistema se seleccionaron 3 funcionalidades para hacer las respectivas pruebas: creación de un libro o capítulo de libro, modificación de un trabajo técnico y eliminación de una mesa de jurado.

#### **Creación de un libro o capítulo de libro:**

Condiciones iniciales: el tipo de usuario profesor ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin']. Además se supone que dicho profesor es autor del libro a registrar y que ya ha sido registrado en el catalogo bibliográfico.

\$\_SESSION['loggin'] = huhu

Tipo usuario: profesor

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un nuevo libro o capitulo de libro.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Categoría	Libro publicado	Seleccionada del combo
Idioma	Español	Seleccionado del combo
País	Colombia	Seleccionado del combo
Medio de divulgación	Papel	Seleccionado del combo
Sitio web		
Isbn	Vacío	NO puede ser nulo
No. De volúmenes	1	
No. De páginas	245	
No. De edición / revisión		
Serie		
Nombre editorial	Ediciones UIS	
Ciudad editorial	Bucaramanga	
Palabras clave		
Áreas del conocimiento		
Sectores de aplicación		
Otra información		
<b>Datos de salida</b>		

Se requieren los datos marcados con asterisco.
Observaciones
El sistema no permite la continuación de la función y deja al usuario en el formulario de creación para que éste complete la información.

<b>CASO 1. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un nuevo libro o capítulo de libro.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Categoría	Libro publicado	Seleccionada del combo
Idioma	Español	Seleccionado del combo
País	Colombia	Seleccionado del combo
Medio de divulgación	Papel	Seleccionado del combo
Sitio web		
Isbn	123-s435	
No. De volúmenes	1	
No. De páginas	245	
No. De edición / revisión		
Serie		
Nombre editorial	Ediciones UIS	
Ciudad editorial	Bucaramanga	
Palabras clave		
Áreas del conocimiento		
Sectores de aplicación		

Otra información		
<b>Datos de salida</b>		
Se ha insertado el libro satisfactoriamente.		
<b>Observaciones</b>		
Una vez validada la información se procede a insertarla en la base de datos. Aparece un botón "Aceptar" que retorna al formulario del listado de libros o capítulos de libro escritos por el profesor.		

### **Modificación de un trabajo técnico:**

Condiciones iniciales: el tipo de usuario estudiante de proyecto ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin']. Además se supone que dicho estudiante ya ha ingresado la información necesaria para registrar el trabajo técnico.

\$\_SESSION['loggin'] = yhoyho

Tipo usuario: estudiante de proyecto

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para modificar un trabajo técnico.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Título	Asesorías colegios ...	
Tipo	Vacío	El valor anterior era asesoría
Año	2002	Seleccionado del combo
Idioma	Español	Seleccionado del combo

País	Colombia	Seleccionado del combo
Medio de divulgación	Papel	Seleccionado del combo
Sitio web		
Finalidad	Aprendizaje método constructivista...	
Duración	12	Meses
No. de páginas	80	
Disponibilidad	Irrestricta	
Ciudad	Barrancabermeja	
Institución financiadora	UIS	
Autores	Yhozep Quintero	Se consulta en el formulario respectivo
Palabras clave	Dinámica de sistemas	Se crean y consultan en el formulario respectivo
Áreas del conocimiento		
Sectores de aplicación		
Otra información		
Datos de salida		
Se requieren los datos marcados con asterisco.		
Observaciones		
El sistema no permite la continuación de la función y deja al usuario en el formulario de modificación para que éste complete la información.		

<b>CASO 1. DATOS VALIDOS</b>
<b>Datos de entrada</b>
La información requerida en el formulario respectivo para modificar un trabajo técnico.

<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Título	Asesorías colegios ...	
Tipo	Asesoría	
Año	2002	Seleccionado del combo
Idioma	Español	Seleccionado del combo
País	Colombia	Seleccionado del combo
Medio de divulgación	Papel	Seleccionado del combo
Sitio web		
Finalidad	Aprendizaje método constructivista...	
Duración	12	Meses
No. de páginas	80	
Disponibilidad	Irrestringida	
Ciudad	Barrancabermeja	
Institución financiadora	UIS	
Autores	Yhozep Quintero	Se consulta en el formulario respectivo
Palabras clave	Dinámica de sistemas	Se crean y consultan en el formulario respectivo
Áreas del conocimiento		
Sectores de aplicación		
Otra información		
Datos de salida		
Se ha modificado el trabajo técnico satisfactoriamente.		
Observaciones		

Una vez validada la información se procede a insertarla en la base de datos. Aparece un botón “Aceptar” que retorna al formulario del listado de trabajos técnicos desarrollados por el estudiante de proyecto.
---

### **Eliminación de una mesa de jurado:**

Condiciones iniciales: el tipo de usuario coordinador de difusión ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin']. Además se supone que el coordinador de difusión ha sido jurado en alguna comisión evaluadora.

\$\_SESSION['loggin'] = yhoyho

Tipo usuario: coordinador de difusión

<b>CASO.</b>
<b>Datos de entrada</b>
Hacer clic en el vínculo respectivo para eliminar la mesa de jurado listada en la página.
<b>Datos de salida</b>
Se muestra un mensaje de confirmación para eliminar la mesa de jurado.
<b>Observaciones</b>
En caso de estar de acuerdo, la mesa de jurado se elimina de la base de datos. En caso contrario, la función termina y se sitúa en la pagina del listado de comisiones evaluadoras.

## COMUNICACIÓN

### Enviar mensajes externos

<b>Estado del Sistema</b>		
Las variables de sesión utilizadas para esta funcionalidad han sido inicializadas, puesto que el usuario ha ingresado al sistema.		
<b>Parámetros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
\$_SESSION['login']	{valor del login}	Variable de sesión que valida al usuario y le permite ingresar a ciertos módulos del sistema según el tipo de usuario al que pertenezca.

<b>CASO 1. ENVÍO DE MENSAJES EXTERNOS – DATOS INVALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Los datos que se necesitan para que una persona externa pueda enviar un mensaje al grupo de Investigación a través de los formularios de envío de mensajes especiales.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Clave	Vacío.	La primera vez que el usuario desea enviar un mensaje al grupo, no tendrá una clave de acceso y deberá diligenciar el formulario de registro. En sesiones posteriores la clave de acceso al sistema será el e-mail que el usuario ingreso durante el proceso de registro.

Nombre	Pedro Antonio	Nombres de la persona externa.
Apellido	Pérez Castro	Apellidos de la persona externa.
Fecha de nacimiento	14/10/1979	Fecha de nacimiento del usuario externo.
Nivel de Formación		Nivel de formación máximo alcanzado por el usuario externo.
Ocupación	Estudiante	Labor desempeñada diariamente, actividad que desarrolla, etc.
País de residencia	Argentina	País en el cual reside el usuario externo
Región		Región en donde vive el usuario externo.
Teléfono		Numero telefónico con el cual se pueda contactar al externo.
e-mail		E-mail de la persona externa. Será la clave de acceso del usuario al área de envío de mensajes al Grupo de Investigación.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
<p>Retorna al usuario nuevamente al formulario de registro de persona externa, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que falta ingresar algunos que son obligatorios para el registro en el sistema, en este caso, faltan el nivel de formación, el mes de nacimiento y el e-mail, siendo este ultimo el dato mas importante puesto que será la clave de acceso al sistema por parte del usuario externo en sesiones futuras.</p>		

<b>CASO 2. ENVÍO DE MENSAJES EXTERNOS – DATOS VALIDOS</b>		
<b>DATOS DE ENTRADA</b>		
Los datos que se necesitan para que una persona externa pueda enviar un mensaje al grupo de Investigación a través de los formularios de envío de mensajes especiales.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Clave	Vacío.	La primera vez que el usuario desea enviar un mensaje al grupo, no tendrá una clave de acceso y deberá diligenciar el formulario de registro. En sesiones posteriores la clave de acceso al sistema será el e-mail que el usuario ingreso durante el proceso de registro.
Nombre	Pedro Antonio	Nombres de la persona externa.
Apellido	Pérez Castro	Apellidos de la persona externa.
Fecha de nacimiento	14/10/1979	Fecha de nacimiento del usuario externo.
Nivel de Formación		Nivel de formación máximo alcanzado por el usuario externo.
Ocupación	Estudiante	Labor desempeñada diariamente, actividad que desarrolla, etc.
País de residencia	Argentina	País en el cual reside el usuario externo

Región		Región en donde vive el usuario externo.
Teléfono		Numero telefónico con el cual se pueda contactar al externo.
e-mail	pedroperez@hotmail.com	E-mail de la persona externa. Será la clave de acceso del usuario al área de envío de mensajes al Grupo de Investigación.
<b>Resultado: Datos de Salida.</b>		
Se validan los datos ingresados por el usuario, comprobando que no falten aquellos que son obligatorios. Dado que se han ingresado todos los datos requeridos, se guarda la información del usuario externo en la base de datos y este puede ingresar al área de envío de mensajes al grupo de investigación.		

### Creación de un boletín informativo

Condiciones iniciales: el tipo de usuario coordinador de comunicación ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin'].

\$\_SESSION['loggin'] = yhocho

Tipo usuario: coordinador de comunicación

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un boletín informativo.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Fecha_crea	2004-01-24	La fecha la proporciona

		el sistema
Numero	1	El numero lo proporciona el sistema
Noticias	Vacías	No se han agregado noticias
Datos de salida		
Se requieren los datos marcados con asterisco.		
Observaciones		
El sistema no permite la continuación de la función y deja al usuario en el formulario de creación para que éste complete la información.		

<b>CASO 1. DATOS VALIDOS</b>		
Datos de entrada		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un boletín informativo.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Fecha_crea	2004-01-24	La fecha la proporciona el sistema
Numero	1	El numero lo proporciona el sistema
Noticias	Prueba	Se han agregado noticias
Datos de salida		
El boletín informativo ha sido creado satisfactoriamente		

## SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE SESIONES

Para este subsistema se realizaron dos tipos de prueba, cada uno con dos pruebas específicas con el fin de comprobar el correcto funcionamiento del mismo. El objetivo del primer tipo de prueba es el evitar que una persona externa que no tiene permiso para entrar al sistema, no le sea permitido el ingreso y el segundo tipo de prueba consiste en restringir el acceso de un usuario registrado a ciertas paginas a las cuales no tiene permiso.

Las anteriores pruebas se resumen en las siguientes tablas:

Primer tipo de prueba:

Condiciones iniciales: En el sistema la variable de sesión \$\_SESSION['loggin'] se encuentra vacía debido a que el usuario no ha ingresado al sistema.

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
Login de usuario y password. Únicos datos necesarios para validarse.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Login de usuario	riri	(válido)
Password	xxxxxxxx	(inválido)
<b>Datos de salida</b>		
Error al Intentar Ingresar al Sistema. La variable de sesión \$_SESSION['loggin'] sigue vacía.		
<b>Observaciones</b>		
Existen otras dos combinaciones para las cuales el resultado será el mismo: login inválido y password válido; y login inválido y password inválido.		

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
Login de usuario y password. Únicos datos necesarios para validarse.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Login de usuario	riri	(válido)
Password	xxxxxxxxx	(válido)
<b>Datos de salida</b>		
Se actualiza la pagina de entrada inicio.php y se registra la variable sesión \$_SESSION['loggin'].		

Segundo tipo de prueba:

Condiciones iniciales: En el sistema la variable de sesión \$\_SESSION['loggin'] se encuentra registrada con el login del usuario que ha ingresado.

\$\_SESSION['loggin'] = riri

Tipo usuario: estudiante de proyecto

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La dirección de una pagina web escrita directamente en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Pagina	http://localhost/sigis/proyecto/eliminar_proyecto_d.php	Esta página no está permitida para este usuario.
<b>Datos de salida</b>		
Error al Intentar Ingresar a una página no permitida.		
<b>Observaciones</b>		
Se redirecciona a la pagina inicio.php.		

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La dirección de una pagina web escrita directamente en el navegador.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Pagina	http://localhost/sigis/proyecto/crear_proyecto_ed.php	Esta página si está permitida para este usuario.
<b>Datos de salida</b>		
Se carga la página respectiva.		

## **SUBSISTEMA DE PROYECTOS**

Las pruebas relacionadas con este subsistema se basan en comprobar el correcto funcionamiento de todas las funciones incluidas en éste. Se realizaron pruebas para ideas de proyecto, proyectos desarrollados, proyectos en desarrollo y finalmente proyectos de investigación.

### **Creación de una idea de proyecto:**

Condiciones iniciales: el tipo de usuario director del grupo de investigación ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión `$_SESSION['loggin']`.

`$_SESSION['loggin'] = huhu`

Tipo usuario: director del grupo de investigación

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear una nueva idea de proyecto.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Área de investigación	Seleccione un área de investigación	No se ha seleccionado un área
Asunto	Ganado bovino	
Descripción	Modelo y simulación de una finca ganadera	
<b>Datos de salida</b>		
Se requieren el área de investigación, asunto y descripción.		
<b>Observaciones</b>		
El sistema no permite la continuación de la función y deja al usuario en el formulario de creación para que éste complete la información.		

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear una nueva idea de proyecto.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Área de investigación	Agroindustria	Ya se seleccionó una opción del combo
Asunto	Ganado bovino	
Descripción	Modelo y simulación de una finca ganadera	
<b>Datos de salida</b>		
La idea de proyecto se ha insertado satisfactoriamente.		

Observaciones
Una vez validada la información se procede a insertarla en la base de datos. Aparece un botón “Aceptar” que retorna al formulario de crear una nueva idea.

### Eliminación de un proyecto desarrollado:

Condiciones iniciales: el tipo de usuario coordinador de proyectos ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin'].

\$\_SESSION['loggin'] = jaja

Tipo usuario: coordinador de proyectos

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
Seleccionar el proyecto a eliminar de una lista consultada anteriormente.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Radio button	Vacío	No se ha seleccionado un proyecto a eliminar
<b>Datos de salida</b>		
Se debe seleccionar un proyecto.		
<b>Observaciones</b>		
El sistema muestra el mensaje de error y un botón “Aceptar” para regresar al usuario a la página del listado de proyectos consultados para que éste seleccione el proyecto a eliminar.		

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
Seleccionar el proyecto a eliminar de una lista consultada anteriormente.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Radio button	Seleccionado	Se ha seleccionado un proyecto a eliminar
<b>Datos de salida</b>		
Se ha eliminado el proyecto satisfactoriamente.		
<b>Observaciones</b>		
Aparecen dos botones "Hacer nueva consulta" que retorna al formulario de consulta para eliminar un proyecto; y "Regresar búsqueda anterior" que retorna al listado generado por la primera consulta.		

### **Creación de un proyecto en desarrollo:**

Condiciones iniciales: el tipo de usuario estudiante de proyecto ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['login'].

\$\_SESSION['login'] = riri

Tipo usuario: estudiante de proyecto

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un nuevo proyecto en desarrollo.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Título	Vacío	No se ha escrito un título para el proyecto
Tipo	pregado	Seleccionado del

		combo
Área de investigación	Sistemas de información	Seleccionada del combo
Fecha inicio	2001-11-30	Seleccionada de los combos
Autores	Rixon Amaya Arnoldo Peñaranda Yhozep Quintero	Se consultan en el formulario respectivo
Directores	Hugo H. Andrade	Se consulta en el formulario respectivo
Codirectores	Luis Carlos Gómez	Se consulta en el formulario respectivo
Colaboradores		
Bibliografía relacionada		
Objetivo general	Formular una propu...	
Resumen		
Sitio web		
Datos de salida		
Se requieren los datos marcados con asterisco.		
Observaciones		
El sistema no permite la continuación de la función y deja al usuario en el formulario de creación para que éste complete la información.		

<b>CASO 1. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un nuevo proyecto en desarrollo.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>

Título	Propuesta de sistema de información para...	Ya se ha escrito un título
Tipo	pregado	Seleccionado del combo
Área de investigación	Sistemas de información	Seleccionada del combo
Fecha inicio	2001-11-30	Seleccionada de los combos
Autores	Rixon Amaya Arnoldo Peñaranda Yhozep Quintero	Se consultan en el formulario respectivo
Directores	Hugo H. Andrade	Se consulta en el formulario respectivo
Codirectores	Luis Carlos Gómez	Se consulta en el formulario respectivo
Colaboradores		
Bibliografía relacionada		
Objetivo general	Formular una propu...	
Resumen		
Sitio web		
Datos de salida		
El proyecto se ha insertado satisfactoriamente.		
Observaciones		
Una vez validada la información se procede a insertarla en la base de datos. Aparece un botón "Aceptar" que retorna al formulario de actualizar el proyecto.		

### Creación de un proyecto de investigación:

Condiciones iniciales: el tipo de usuario director del grupo de investigación ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['login'].

\$\_SESSION['login'] = huhu

Tipo usuario: director del grupo de investigación

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un nuevo proyecto de investigación.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre	Estudio de fenómenos epidemiológicos...	
Estado	Desarrollado	Seleccionado del combo
Fecha inicio	1995-12-08	Seleccionada de los combos
Fecha fin	2001-04-18	Seleccionada de los combos
Descripción	Con el objetivo de ...	
Participantes	Vacío	No se han consultado participantes del formulario de búsqueda
Producción intelectual	Vacío	Al no existir participantes, no habrá producción
Proyectos asociados	Vacío	Al no existir participantes, no habrán

		proyectos
Datos de salida		
Se requieren los datos marcados con asterisco.		
Observaciones		
El sistema no permite la continuación de la función y deja al usuario en el formulario de creación para que éste complete la información.		

<b>CASO 1. DATOS VALIDOS</b>		
Datos de entrada		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un nuevo proyecto de investigación.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre	Estudio de fenómenos epidemiológicos...	
Estado	Desarrollado	Seleccionado del combo
Fecha inicio	1995-12-08	Seleccionada de los combos
Fecha fin	2001-04-18	Seleccionada de los combos
Descripción	Con el objetivo de ...	
Participantes	Hugo H. Andrade Rixon Amaya	Se consultan en el formulario respectivo
Producción intelectual	Pensamiento sistémico: diversidad en búsqueda de unidad.	Se consultan en el formulario respectivo
Proyectos asociados	Propuesta de sistema de información para...	Se consultan en el formulario respectivo

Datos de salida
El proyecto se ha insertado satisfactoriamente.
Observaciones
Una vez validada la información se procede a insertarla en la base de datos. Aparece un botón “Aceptar” que retorna al formulario de crear un nuevo proyecto de investigación.

## ACADEMIA

Las pruebas realizadas a este subsistema están encaminadas a verificar el correcto funcionamiento de todas las funciones incluidas en éste. Se realizaron pruebas para creación de grupos y plan de evaluación.

Condiciones iniciales: el tipo de usuario coordinador académico ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin'].

\$\_SESSION['loggin'] = yhoqui

Tipo usuario: coordinador académico.

Estas condiciones son las mismas para las dos pruebas siguientes.

### Crear grupo

CASO 1. DATOS INVALIDOS		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un grupo.		
Nombre	Valor	Observación
Asignatura	Escoja la asignatura	No ha seleccionado una asignatura
Profesor	Hugo Hernando Andrade	
Nombre	a1	
Semestre	I	

Año	2004	
Estudiantes	1971903 Amaya Rixon 1971942 Peñaranda Javier 1971945 Quintero Yhozep	
Datos de salida		
Imposible crear el grupo, pudo haber insertado datos inválidos o no suministró la información necesaria.		
Observaciones		
El sistema no permite la continuación de la funcionalidad y deja al usuario en el formulario de creación del grupo para que éste complete la información.		

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
Datos de entrada		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un grupo.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Asignatura	Sistemas Dinámicos 1	Este es un dato valido
Profesor	Hugo Hernando Andrade	
Nombre	a1	
Semestre	I	
Año	2004	
Estudiantes	1971903 Amaya Rixon 1971942 Peñaranda Javier 1971945 Quintero Yhozep	
Datos de salida		
El grupo se ha insertado satisfactoriamente.		
Observaciones		

Una vez validada la información se realiza su inserción en la base de datos y aparece el botón “CREAR OTRO GRUPO”, el cual retorna al usuario al formulario de creación de grupo con el fin de crear una nuevo .

### Crear plan de evaluación

<b>CASO 1. DATOS INVALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear una asignación (previo, quiz tarea o trabajo de clase) del plan de evaluación de un grupo determinado.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre	Previo 1	
Porcentaje	aa	Se ha introducido un valor no real para el porcentaje de la asignación.
Tipo	En Grupo	
Descripción	Se va a realizar en el computador en la hora de practica asignada.	
<b>Datos de salida</b>		
La asignación no es valida		
<b>Observaciones</b>		
Se redirecciona a la misma pagina.		

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear una asignación (previo, quiz tarea o trabajo de clase) del plan de evaluación de un grupo determinado.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre	Previo 1	
Porcentaje	25	Este valor es valido
Tipo	En Grupo	
Descripción	Se va a realizar en el computador en la hora de practica asignada.	
<b>Datos de salida</b>		
Se imprime la nueva asignación con su respectivo nombre porcentaje , tipo y descripción .		
<b>Observaciones</b>		
El usuario puede presionar el botón 'CREAR PLAN' para insertar el plan de evaluación el cual esta conformado por la lista de asignaciones que definió previamente.		

## **ADMINISTRACION**

### **Crear usuario**

Las pruebas realizadas a este subsistema buscan comprobar el correcto funcionamiento de todas las funciones incluidas en éste. Se realizo una prueba para creación de usuario.

Condiciones iniciales: el tipo de usuario coordinador académico ha ingresado al sistema y por tanto se ha registrado la variable de sesión \$\_SESSION['loggin'].

\$\_SESSION['loggin'] = rixama

Tipo usuario: Administrador.

<b>CASO 1. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un usuario del sistema.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre (s)	Juan Carlos	
Apellido (s)	Pérez Gómez	
Dirección	Calle 9 #27-03	
Teléfono	tttttt	No se ha introducido una lista de enteros para el teléfono.
Correo Electrónico	jcperez@hotmail.com	
Sexo	Masculino	
Foto	foto1.jpg	
Tiene Información complementaria	Escoja la opción	No se ha seleccionado una opción(si o no) para saber si el usuario necesita de información complementaria.
Tipo de Usuario	Estudiante de Proyecto Coordinador Académico	
<b>Datos de salida</b>		
Imposible insertar el usuario, pudo haber insertado datos inválidos o no suministro la información necesaria		

Observaciones
El sistema no permite la continuación de la funcionalidad y deja al administrador en el formulario de creación del usuario para que éste rectifique la información.

<b>CASO 2. DATOS VALIDOS</b>		
<b>Datos de entrada</b>		
La información requerida en el formulario respectivo para crear un usuario del sistema.		
<b>Nombre</b>	<b>Valor</b>	<b>Observación</b>
Nombre (s)	Juan Carlos	
Apellido (s)	Pérez Gómez	
Dirección	Calle 9 #27-03	
Teléfono	6344000	Este dato es valido.
Correo Electrónico	alberony@hotmail.com	
Sexo	Masculino	
Foto	foto1.jpg	
Tiene Información complementaria	Si	No ha seleccionado una opción
Tipo de Usuario	Estudiante de Proyecto Coordinador Académico	
<b>Datos de salida</b>		
Se ha insertado satisfactoriamente el usuario y se le ha asignado el login juacar.		
Observaciones		

Una vez validada la información se realiza su inserción en la base de datos y aparece el botón "CREAR OTRO USUARIO", el cual retorna al usuario administrador al formulario de creación de usuario con el fin de crear uno nuevo .

## ANEXO H. DICCIONARIO DE DATOS

### INFORMACIÓN DE LAS TABLAS

#### PROYECTO

Tabla t\_tipo\_proyecto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_proy	text	variable	si	si	Identificador del tipo de proyecto
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de proyecto

Tabla t\_estado\_proyecto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_estado_proy	Int2	2	si	si	Identificador del estado del proyecto
nombre	text	variable	si	no	Nombre del estado del proyecto

Tabla t\_area\_investigacion

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_inv	Int2	2	si	si	Identificador del área de investigación
nombre	text	variable	si	no	Nombre del área de investigación

Tabla t\_proyecto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_proyecto	text	variable	si	si	Identificador del un proyecto
titulo	text	variable	si	no	Título del proyecto
fecha_ini	date	--	si	no	Fecha de inicio del proyecto
fecha_fin	date	--	no	no	Fecha de terminación del proyecto
cod_biblioteca	text	variable	no	no	Código del proyecto en la biblioteca central de la UIS
resumen	text	variable	no	no	Resumen del proyecto
archivo_plan	text	variable	no	no	Ruta física del archivo del plan de proyecto
objetivo_gnal	text	variable	si	no	Objetivo general del proyecto
archivo_biblio_rel	text	variable	no	no	Ruta física del archivo de bibliografía relacionada al proyecto
num_paginas	Int2	2	no	no	Numero de paginas del documento del proyecto
sitio_web	text	variable	no	no	Sitio web donde se encuentra el proyecto
cod_tipo_proy	text	variable	si	no	Identificador que referencia al tipo de proyecto
cod_estado_proy	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al estado del proyecto

cod_area_inv	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al área de investigación del proyecto
--------------	------	---	----	----	--

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_proy	t_tipo_proyecto	cod_tipo_proy
cod_estado_proy	t_estado_proyecto	cod_estado_proy
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv

Tabla t\_idea\_proyecto

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_idea_proyecto	Int2	2	si	si	Identificador de una idea de proyecto
asunto	text	variable	si	no	Frase que resume la idea de proyecto
descripcion	text	variable	si	no	Descripción de la idea de proyecto
fecha_crea	date	--	si	no	Fecha de creación de la idea de proyecto
cod_area_inv	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al área de investigación de la idea de proyecto

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv

Tabla t\_experiencia

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_experiencia	Int2	2	si	si	Identificador de la experiencia de un proyecto
asunto	text	variable	si	no	Frase que resumen la experiencia
fecha_crea	date	--	si	no	Fecha de creación de la experiencia
doc_elab	text	variable		no	Documentos elaborados del proyecto
prob_enfrent	text	variable		no	Problemas enfrentados en el desarrollo del proyecto
prod_elab	text	variable		no	Productos elaborados del proyecto
Sol_enc	text	variable		no	Soluciones encontradas a dichos problemas
error_com	text	variable		no	Errores cometidos en el desarrollo del proyecto
Util_enc	text	variable		no	Utilidades encontradas en el desarrollo del proyecto
biblio_enc	text	variable		no	Bibliografía encontrada en el desarrollo del proyecto
accion_ejec	text	variable		no	Acciones ejecutadas para los errores cometidos
otra_inf	text	variable		no	Otra información adicional
cod_proyecto	text	variable		no	Identificador que referencia a un proyecto

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto

Tabla t\_cronograma

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_cronograma	Int2	2	si	si	Identificador del cronograma de actividades de un proyecto
nombre	text		si	no	Nombre del cronograma
fecha_crea	date			no	Fecha de creación del cronograma
cod_proyecto	text			no	Identificador que referencia a un proyecto

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto

Tabla t\_tipo\_producto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_prod	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de producto entregable de un proyecto
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de producto

Tabla t\_producto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_producto	Int2	2	si	si	Identificador de un producto para el cronograma de un proyecto
nombre	text	variable	si	no	Nombre del producto
aprobacion	bool		no	no	Estado de aceptación del

					producto
cod_tipo_prod	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de producto a ingresar

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_prod	t_tipo_producto	cod_tipo_prod

Tabla t\_versión

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_version	Int2	2	si	si	Identificador de una versión de un producto
archivo	text	variable	si	no	Ruta física del archivo de la versión
Fecha_ent	date	--	si	no	Fecha de entrega de la versión
cod_producto	Int2	2	si	no	Identificador del producto al cual se agrega la versión

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_producto	t_producto	cod_producto

Tabla r\_contiene

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
fecha_lim	date	--	si	no	Fecha limite de entrega de un producto planteado en el cronograma de un proyecto
cod_producto	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al producto
cod_cronograma	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al cronograma

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_producto	t_producto	cod_producto
cod_cronograma	t_cronograma	cod_cronograma

Tabla r\_se\_compone

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_proyecto	text	variable	si	no	Identificador que referencia a un que está incluido en un proyecto de investigación
cod_gran_proyecto	text	variable	si	no	Identificador que referencia a un proyecto de investigación

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto
cod_gran_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto

## DIFUSIÓN HOJA DE VIDA

Tabla t\_area\_conocimiento

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_conocimiento	Int2	2	si	si	Identificador de un área del conocimiento planteada por Colciencias
nombre	text	variable	si	no	Nombre del área del conocimiento
cod_grande_area	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una grande área
cod_area	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un área
cod_subarea	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una subarea
cod_especialidad	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una especialidad

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_grande_area	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento
cod_area	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento
cod_subarea	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento
cod_especialidad	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento

Tabla t\_palabra\_clave

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave</b>	<b>Descripción</b>
--------------	-------------	-----------------	------------------	--------------	--------------------

				<b>Primaria</b>	
cod_palabra_clave	Int2	2	si	si	Identificador de una palabra clave
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la palabra clave

Tabla t\_sector\_aplicación

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_sector_aplicacion	Int2	2	si	si	Identificador de un sector de aplicación planteado por Colciencias
nombre	text	variable	si	no	Nombre del sector de aplicación
cod_gran_sector	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un gran sector
cod_subsector	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un subsector

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_gran_sector	t_sector_aplicación	cod_sector_aplicacion
cod_subsector	t_sector_aplicación	cod_sector_aplicacion

Tabla r\_se\_relaciona

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_inv	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia al área de investigación

cod_area_conocimiento	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia al área del conocimiento
-----------------------	------	---------	----	----	---

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv
cod_area_conocimiento	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento

**Tabla r\_define\_a**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_area_inv	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia al área de investigación
cod_palabra_clave	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia la palabra que contextualiza el área de investigación.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv
cod_palabra_clave	t_palabra_clave	cod_palabra_clave

**Tabla r\_se\_utiliza\_en**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_area_inv	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia al área de

					investigación
cod_sector_aplicacion	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia al sector de aplicacion

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv
cod_sector_aplicacion	t_sector_aplicacion	cod_sector_aplicacion

**Tabla t\_formacion**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_formacion	Int2	2 bytes	si	si	Código que identifica un ítem de la formación académica del usuario.
ano_ini	Int2	2 bytes	si	no	Año en el cual se iniciaron los estudios encaminados a obtener un título académico.
ano_fin	Int2	2 bytes	si	no	Año de finalización de los estudios encaminados a obtener un título académico.
ano_obt_titulo	Int2	2 bytes	si	no	Año en el cual se obtuvo el título académico.
beca	bool			no	Campo que puede tomar 2 valores: true si estuvo becado y false en caso contrario.
titulo_tesis	text	variable	si	no	Título de la tesis realizada para obtener el título académico.

nombre_tutor	text	variable		no	Nombre del director de la tesis.
cod_inst_educ	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia la institución en la cual realizó los estudios.
cod_inst_financ	Int2	2 bytes		no	Identificador que referencia el código de la institución que patrocinó los estudios de la persona.
cod_nivel_formacion	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código del nivel de formación registrado.
cod_usuario	Int4	4 bytes	si	no	Referencia el código de quien obtuvo el título académico.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_inst_educ	t_institucion	cod_institucion
cod_inst_financ	t_institucion	cod_institución
cod_nivel_formacion	t_nivel_formacion	cod_nivel_formación
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

**Tabla t\_tipo\_ubicacion**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_ubicacion	Int2	2 bytes	si	si	Código que identifica el tipo de información que se guarda en la tabla.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de información, puede tomar los siguientes valores:

					personal, residencial y profesional.
--	--	--	--	--	--------------------------------------

**Tabla t\_nacionalidad**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_nacionalidad	Int2	2 bytes	si	si	Código de la nacionalidad
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la nacionalidad.

**Tabla t\_datos\_personales**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_datos_personales	Int2	2 bytes	si	si	Identificador de cada registro de la tabla. Es generado por el sistema.
direccion	text	variable		no	Puede tomar los valor de la dirección residencial o profesional del usuario.
cod_postal	Int2	2 bytes		no	Código postal.
barrio	text	variable		no	Nombre del barrio.
apart_postal	text	variable		no	Apartado postal.
cod_pais	Int2	2 bytes		no	Código del país.
telefono	text	variable		no	Numero telefónico.
extension	Int2	2 bytes		no	Extensión.
fax	Int8	8 bytes		no	Fax
sitio_web	text	variable		no	Sitio web personal o de la empresa en donde labora.
ini_vinculo	date			no	Mes y año de inicio del vinculo del usuario con el

					grupo de investigación. Este campo solo se llena si el código del tipo de ubicación indica información personal.
fin_vinculo	date			no	Mes y año de finalización del vinculo del usuario con el grupo de investigación. Este campo solo se llena si el código del tipo de ubicación indica información personal.
dir_corresp	text	variable		no	Dirección para envío de correspondencia.
cod_usuario	Int4	4 bytes	si	no	Identificador que referencia el código dl usuario.
cod_nacionalidad	Int2	2 bytes		no	Identificador que referencia la nacionalidad del usuario. Solo se llena para información personal.
cod_tipo_ubicacion	Int2	2 bytes	si	no	Código que identifica si los datos de un registro corresponden a información personal del usuario, información de la residencia en donde habita o información de la empresa en que labora.
cod_sitio	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código de la ciudad en donde se encuentra localizada la

					residencia del usuario o el departamento en donde se localiza la empresa en que labora el usuario.
cod_institucion	Int2	2 bytes		no	Identificador que referencia el código de la empresa en la cual labora el usuario.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_nacionalidad	t_nacionalidad	cod_nacionalidad
cod_tipo_ubicacion	t_tipo_ubicacion	cod_tipo_ubicacion
cod_sitio	t_sitio	cod_sitio
cod_institucion	t_institucion	cod_institucion

**Tabla t\_tipo\_actividad**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_actividad	Int2	2 bytes	si	si	Código del tipo de actividad.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de actividad.

**Tabla t\_tipo\_vinculo**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_vinculo	Int2	2 bytes	si	si	Código del tipo de vinculo.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de vinculo.

**Tabla r\_actividad**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
fecha_ini	date		si	no	Fecha de inicio de una actividad en una institución dada.
fecha_fin	date		si	no	Fecha de finalizacion de una actividad en una institución dada.
info_complem	text	variable		no	Información complementaria para cada tipo de actividad.
cod_tipo_actividad	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código del tipo de actividad.
cod_usuario	Int4	4 bytes	si	no	Llave foránea que referencia el código del usuario que desempeño la actividad.
cod_institucion	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código de la institución en la cual desempeño la actividad el usuario.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_tipo_actividad	t_tipo_actividad	cod_tipo_actividad
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_institucion	t_institucion	cod_institucion

**Tabla r\_vinculo**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
fecha_ini	date		si	no	Fecha de inicio de un vinculo de un usuario con una institución dada.
fecha_fin	date		si	no	Fecha de finalización de un vinculo de un usuario con una institución dada.
func_desemp	text	variable		no	Función desempeñada en la institución.
carga_horaria	Int2	2 bytes		no	Carga horaria semanal.
cod_tipo_vinculo	Int2	2 bytes	si	no	Llave foránea que referencia el código del tipo de vinculo sostenido con la institución.
cod_usuario	Int4	4 bytes	si	no	Identificador que referencia el código del usuario que sostuvo el vinculo.
cod_institucion	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código de la institución con la cual sostuvo el vinculo el usuario.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_tipo_vinculo	t_tipo_vinculo	cod_tipo_vinculo
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_institucion	t_institucion	cod_institucion

**Tabla t\_premio**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_premio	Int2	2 bytes	si	si	Código del premio.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del premio.
ent_promotora	text	variable		no	Entidad promotora del evento en el cual se hizo entrega del premio.
ano_premio	Int2	2 bytes	si	no	Año de obtención del premio.

**Tabla r\_obtiene**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_premio	Int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código del premio.
cod_usuario	Int4	4 bytes	si	no	Identificador que referencia el código del usuario que obtuvo el premio.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_premio	t_premio	cod_premio
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla r\_area\_actuación

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_conocimiento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al área del conocimiento
cod_usuario	Int4	4	si	no	Identificador que referencia a un usuario

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_area_conocimiento	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla t\_categoria\_libro

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_categoria_libro	Int2	2	si	si	Identificador de una categoría de un libro
Nombre	text	variable	si	no	Nombre de la categoría de un libro

Tabla t\_tipo\_libro

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_libro	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de libro
Nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de libro

Tabla t\_libro\_capitulo

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_libro_capitulo	Int2	2	si	si	Identificador de un libro o capitulo de libro cuyo autor es un miembro del grupo de investigación
num_volumenes	Int2	2		no	Numero de volúmenes del libro
num_pag	Int2	2		no	Numero de paginas del libro
lsbn	text	variable		no	lsbn del libro o del libro donde está incluido el capitulo
num_edic_rev	Int2	2		no	Numero de la edición o revisión del libro o capitulo de libro
num_serie	Int2	2		no	Numero de serie del libro
ciudad_edit	text	variable		no	Ciudad de la editorial
editorial	text	variable		no	Editorial del libro
tit_libro_pub	text	variable		no	Título del libro publicado
pag_ini	Int2	2		no	Pagina inicial del capitulo
pag_fin	Int2	2		no	Pagina final del capitulo
num_volumen	Int2	2		no	Numero de volumen del libro donde está el capitulo
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Identificador que referencia al elemento del catalogo
cod_tipo_libro	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de libro
cod_categoria_libro	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la categoría del libro

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat
cod_tipo_libro	t_tipo_libro	cod_tipo_libro
cod_categoria_libro	t_categoria_libro	cod_categoria_libro

Tabla t\_otra\_producción

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_otra_produccion	Int2	2	si	si	Identificador de otra producción bibliográfica
editorial	text	variable		no	Nombre de la editorial
ciudad_edit	text	variable		no	Ciudad de la editorial
num_pag	Int2	2		no	Numero de paginas de la producción bibliográfica
isbn_issn	text	variable		no	Isbn o issn de la publicación
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Identificador que referencia al elemento del catalogo

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat

Tabla t\_tipo\_articulo

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_articulo	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de articulo

nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de articulo
--------	------	----------	----	----	-----------------------------

Tabla t\_articulo

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_articulo	Int2	2	si	si	Identificador de un articulo publicado en revista científica
revis_pub	text	variable		no	Nombre de la revista donde fue publicado el articulo
issn	text	variable		no	Issn de la revista
volumen	Int2	2		no	Volumen de la revista
fasciculo	Int2	2		no	Fasciculo de la revista
serie	text	variable		no	Serie de la revista
pag_ini	Int2	2		no	Pagina inicial del articulo en la revista
pag_fin	Int2	2		no	Pagina final del articulo en la revista
local_pub	text	variable		no	Ciudad donde se publica la revista
cod_tipo_articulo	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de articulo
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Identificador que referencia al elemento del catalogo

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_tipo_articulo	t_tipo_articulo	cod_tipo_articulo

cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat
--------------	---------------------	--------------

Tabla t\_tipo\_texto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_texto	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de texto publicado en periódico o magazín
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de texto

Tabla t\_texto\_period\_rev

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_texto_period_rev	Int2	2	si	si	Identificador de un texto publicado en periódico o magazín
titulo_pub	text	variable		no	Titulo del periódico o magazín
issn	text	variable		no	Issn del periódico o magazín
fecha_pub	date	--		no	Fecha de publicación del texto
volumen	Int2	2		no	Volumen del periódico o magazín
pag_ini	Int2	2		no	Pagina inicial del texto
pag_fin	Int2	2		no	Pagina final del texto
local_pub	text	variable		no	Ciudad de publicación del periódico o magazín
cod_tipo_texto	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de texto

cod_elem_cat	text	variable	si	no	Identificador que referencia al elemento del catalogo
--------------	------	----------	----	----	---

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_texto	t_tipo_texto	cod_tipo_texto
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat

Tabla t\_tipo\_trab\_evento

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_trab_evento	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de trabajo presentado en eventos (ponencia)
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de trabajo presentado en evento (ponencia)

Tabla t\_clasif\_evento

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_clasif_evento	Int2	2	si	si	Identificador de la clasificación de un evento
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la clasificación de un evento

Tabla t\_tipo\_evento

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_evento	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de evento
Nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de evento

Tabla t\_evento

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_evento	Int2	2	si	si	Identificador del evento
Nombre	text	variable	si	no	Nombre del evento
descripcion	text	variable		no	Descripción del evento
Lugar	text	variable		no	Lugar de presentación del evento
ano_realiz	Int2	2		no	Año de realización del evento
ent_promot	text	variable		no	Entidad promotora del evento
observacion	text	variable	no	no	Observaciones adicionales al evento
cod_clasif_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la clasificación del evento
cod_tipo_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de evento

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>

cod_clasif_evento	t_clasif_evento	cod_clasif_evento
cod_tipo_evento	t_tipo_evento	cod_tipo_evento

Tabla t\_publicación

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_publicacion	Int2	2	si	si	Identificador de la publicación del evento
titulo_anales	text	variable		no	Título de la publicación
lsbn	text	variable		no	lsbn de la publicación
ciudad_ed	text	variable		no	Ciudad de la editorial
Nombre_ed	text	variable		no	Nombre de la editorial
cod_evento	Int2	2		no	Identificador que referencia al evento

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_evento	t_evento	cod_evento

Tabla t\_trab\_evento

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_trab_evento	Int2	2	si	si	Identificador del trabajo en evento (ponencia)
cod_tipo_trab_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de trabajo en evento
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Identificador que referencia al elemento del catalogo

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_trab_evento	t_tipo_trab_evento	cod_tipo_trab_evento
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat

Tabla r\_es\_publicado

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
volumen	Int2	2	si	no	Volumen de la publicación donde se encuentra el trabajo
fasciculo	Int2	2		no	Fascículo de la publicación
serie	text	variable		no	Serie de la publicación
pag_ini	Int2	2		no	Página inicial del trabajo en evento en la publicación
pag_fin	Int2	2		no	Página final del trabajo en evento en la publicación
cod_trab_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al trabajo en evento
cod_publicacion	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la publicación

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_trab_evento	t_trab_evento	cod_trab_evento
cod_publicacion	t_publicacion	cod_publicacion

Tabla r\_es\_presentado

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_trab_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un trabajo en evento
cod_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al evento donde fue presentado el trabajo en evento

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_trab_evento	t_trab_evento	cod_trab_evento
cod_evento	t_evento	cod_evento

Tabla t\_demas\_trabajos

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_demas_trabajos	Int2	2	si	si	Identificador de otro trabajo técnico realizado por uno o varios miembros del grupo de investigación
Finalidad	text	variable	si	no	Finalidad del trabajo técnico
Lugar	text	variable		no	Lugar de realización del trabajo técnico
Nombre	text	variable		no	Nombre del trabajo realizado
Año	Int2	2		no	Año de realización del trabajo

observacion	text	variable		no	Observaciones adicionales al trabajo
-------------	------	----------	--	----	--------------------------------------

Tabla t\_medio\_divulg

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_medio_divulg	Int2	2	si	si	Identificador del medio de divulgación de alguna producción
Nombre	text	variable	si	no	Nombre del medio de divulgación

Tabla t\_tipo\_prod\_grupo

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_prod_grupo	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de producto
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de producto

Tabla t\_tipo\_proceso

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_proceso	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de proceso
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de proceso

Tabla t\_categ\_producto

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_categ_producto	Int2	2	si	si	Identificador de la categoría de un producto
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la categoría del producto

Tabla t\_prod\_proc

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_prod_proc	Int2	2	si	si	Identificador del producto o proceso elaborado por miembros del grupo de investigación
prod_o_proc	bool	1	si	no	Indicador si es un producto o un proceso
finalidad	text	variable		no	Finalidad por la cual se realizó dicho producto o proceso
disponibilidad	bool	1		no	Indicador si es de libre acceso o con algún tipo de restricción
patente	bool	1		no	Indicador si tiene registro de patente
titulo	text	variable		no	Nombre del producto o proceso
ciudad	text	variable		no	Ciudad donde fue desarrollado el producto o proceso
ano	Int2	2		no	Año de realización del producto o proceso

observacion	text	variable		no	Observaciones adicionales al producto o proceso
cod_inst_financ	Int2	2		no	Identificador que referencia a la institución financiadora
cod_tipo_prod_grupo	Int2	2		no	Identificador que referencia al tipo de producto
cod_tipo_proceso	Int2	2		no	Identificador que referencia al tipo de proceso
cod_categ_producto	Int2	2		no	Identificador que referencia a la categoría del producto

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_inst_financ	t_institucion	cod_institución
cod_tipo_prod_grupo	t_tipo_prod_grupo	cod_tipo_prod_grupo
cod_tipo_proceso	t_tipo_proceso	cod_tipo_proceso
cod_categ_producto	t_categ_producto	cod_categ_producto

Tabla t\_idioma

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_idioma	Int2	2	si	si	Identificador de un idioma
nombre	text	variable	si	no	Nombre del idioma

Tabla r\_maneja

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
nivel_lectura	text	variable	no	no	Nivel de lectura del usuario
nivel_habla	text	variable	no	no	Nivel de habla del usuario
nivel_escribe	text	variable	no	no	Nivel de escritura del usuario
nivel_entiende	text	variable	no	no	Nivel de entendimiento del usuario
cod_idioma	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al idioma
cod_usuario	Int4	2	si	no	Identificador que referencia al usuario

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_idioma	t_idioma	cod_idioma
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla r\_participa

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_evento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un evento
cod_usuario	Int4	4	si	no	Identificador que referencia a un usuario que participa en eventos

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>

cod_evento	t_evento	cod_evento
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla t\_tipo\_trab\_tecn

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_trab_tecn	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de un trabajo técnico
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de un trabajo técnico

Tabla t\_trab\_tecn

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_trab_tecn	Int2	2	si	si	Identificador de un trabajo técnico desarrollado por miembros del grupo de investigación
finalidad	text	variable		no	Finalidad por la cual se desarrolló el trabajo técnico
duracion	Int2	2		no	Tiempo que duró el trabajo en ser realizado
num_pag	Int2	2		no	Numero de paginas del documento del trabajo
disponibilidad	bool	1		no	Indicador si es de libre acceso o con algún tipo de restricción
ciudad	text	variable		no	Nombre de la ciudad

					donde se realizó el trabajo técnico
titulo	text	variable		no	Título del trabajo técnico
ano	Int2	2		no	Año en que fue aprobado el trabajo técnico
observacion	text	variable		no	Observaciones adicionales al trabajo
cod_tipo_trab_tecn	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de trabajo técnico
cod_inst_financ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la institución financiadora del trabajo

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_trab_tecn	t_tipo_trab_tecn	cod_tipo_trab_tecn
cod_inst_financ	t_institucion	cod_institucion

Tabla t\_partic\_mesa

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_partic_mesa	Int2	2	si	si	Identificador de un participante en una mesa de jurado
nombre	text	variable	si	no	Nombre del participante de la mesa de jurado

Tabla t\_tipo\_trab\_eval

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
-------	------	----------	-----------	----------------	-------------

cod_tipo_trab_eval	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de trabajo evaluado por la mesa de jurado
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de trabajo evaluado

Tabla t\_mesa\_jurado

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_mesa_jurado	Int2	2	si	si	Identificador de la mesa de jurado (comisión evaluadora)
tit_trab_eval	text	variable	si	no	Título del trabajo evaluado por la mesa
ano	Int2	2	si	no	Año en el que fue evaluado el trabajo
nom_cand	text	variable	si	no	Nombre del candidato autor del trabajo a evaluar
observacion	text	variable	no	no	Observaciones adicionales de la mesa
cod_institucion	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la institución educativa
cod_tipo_trab_eval	Int2	2	si	no	Identificador que referencia al tipo de trabajo evaluado

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_institucion	t_institucion	cod_institucion
cod_tipo_trab_eval	t_tipo_trab_eval	cod_tipo_trab_eval

Tabla r\_integra

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_partic_mesa	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un participante de la mesa
cod_mesa_jurado	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una mesa de jurado

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_partic_mesa	t_partic_mesa	cod_partic_mesa
cod_mesa_jurado	t_mesa_jurado	cod_mesa_jurado

Tabla r\_interviene

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_usuario	Int4	4	si	no	Identificador que referencia a un usuario
cod_mesa_jurado	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una mesa de jurado

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_mesa_jurado	t_mesa_jurado	cod_mesa_jurado

Tabla r\_puede\_aplicarse

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_sector_aplicacion	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un sector de aplicación
cod_mesa_jurado	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una mesa de jurado

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_sector_aplicacion	t_sector_aplicacion	cod_sector_aplicacion
cod_mesa_jurado	t_mesa_jurado	cod_mesa_jurado

Tabla r\_puede\_sintetizarse

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_palabra_clave	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una palabra clave
cod_mesa_jurado	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una mesa de jurado

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_palabra_clave	t_palabra_clave	cod_palabra_clave
cod_mesa_jurado	t_mesa_jurado	cod_mesa_jurado

Tabla r\_area\_asociada

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_conocimiento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un área del conocimiento
cod_mesa_jurado	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una mesa de jurado

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_area_conocimiento	t_area_conocimiento	cod_área_conocimiento
cod_mesa_jurado	t_mesa_jurado	cod_mesa_jurado

Tabla t\_tipo\_software

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_software	Int2	2	si	si	Identificador del tipo de software
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de software

Tabla t\_software

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_software	Int2	2	si	si	Identificador del software
finalidad	text	variable		no	Finalidad por la cual se realizó el software

plataforma	text	variable		no	Plataforma de desarrollo del software
ambiente	text	variable		no	Ambiente del software
disponibilidad	bool	1		no	Indicador si es de libre acceso o con algún tipo de restricción
patente	bool	1		no	Indicador si tiene registro de patente
titulo	text	variable	si	no	Titulo del software
observacion	text	variable	no	no	Observaciones adicionales del software
cod_proyecto	text	variable	si	no	Identificador que referencia a un proyecto
cod_inst_financ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una institución financiadora
cod_tipo_software	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un tipo de software

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto
cod_inst_financ	t_institucion	cod_institucion
cod_tipo_software	t_tipo_software	cod_tipo_software

Tabla t\_info\_princ.

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_info_princ	Int2	2	si	si	Identificador de la información principal de un elemento

sitio_web	text	variable	no	no	Sitio web donde se encuentra el elemento
cod_sitio	Int2	2		no	Lugar donde se desarrolló el elemento
cod_libro_capitulo	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un libro o capítulo de libro
cod_demas_trabajos	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a otro trabajo técnico
cod_medio_divulg	Int2	2		no	Identificador que referencia a un medio de divulgación
cod_prod_proc	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un producto o proceso
cod_trab_tecn	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un trabajo técnico
cod_idioma	Int2	2		no	Identificador que referencia a un idioma
cod_software	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un software
cod_trab_evento	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un trabajo en evento
cod_texto_period_rev	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un texto publicado en periódico o magazín
cod_articulo	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un articulo
cod_otra_produccion	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a otra producción bibliográfica

cod_evento	Int2	2	no	no	Identificador que referencia a un evento
------------	------	---	----	----	--

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_sitio	t_sitio	cod_sitio
cod_libro_capitulo	t_libro_capitulo	cod_libro_capitulo
cod_demas_trabajos	t_demas_trabajos	cod_demas_trabajos
cod_medio_divulg	t_medio_divulg	cod_medio_divulg
cod_prod_proc	t_prod_proc	cod_prod_proc
cod_trab_tecn	t_trab_tecn	cod_trab_tecn
cod_idioma	t_idioma	cod_idioma
cod_software	t_software	cod_software
cod_trab_evento	t_trab_evento	cod_trab_evento
cod_texto_period_rev	t_texto_period_rev	cod_texto_period_rev
cod_articulo	t_articulo	cod_articulo
cod_otra_produccion	t_otra_produccion	cod_otra_produccion
cod_evento	t_evento	cod_evento

Tabla r\_incluye

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_proyecto	text	variable	si	no	Identificador que referencia a un proyecto de investigación
cod_info_princ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la información principal de un elemento

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria

cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto
cod_info_princ	t_info_princ	cod_info_princ

Tabla r\_financia

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_proyecto	text	variable	si	no	Identificador que referencia a un proyecto
cod_inst_financ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una institución financiadora

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto
cod_inst_financ	t_institucion	cod_institucion

Tabla r\_pertenece\_a

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_conocimiento	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un área del conocimiento
cod_info_princ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la información principal de un elemento

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>

Cod_area_conocimiento	t_area_conocimiento	cod_area_conocimiento
Cod_info_princ	t_info_princ	cod_info_princ

Tabla r\_identifica

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
Cod_palabra_clave	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a una palabra clave
Cod_info_princ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la información principal de un elemento

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
Cod_palabra_clave	t_palabra_clave	cod_palabra_clave
Cod_info_princ	t_info_princ	cod_info_princ

Tabla r\_se\_aplica\_en

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
Cod_sector_aplicacion	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un sector de aplicación
Cod_info_princ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la información de un elemento

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
Cod_sector_aplicacion	t_sector_aplicacion	cod_sector_aplicacion
Cod_info_princ	t_info_princ	cod_info_princ

Tabla r\_crea

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
Cod_usuario	Int4	4	si	no	Identificador que referencia a un usuario
cod_info_princ	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a la información principal de un elemento

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_info_princ	t_info_princ	cod_info_princ

## BIBLIOGRAFÍA E INVENTARIO

**Tabla t\_tipo\_elem\_cat**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_elem_cat	int2	2 bytes	si	si	Código del tipo de elemento bibliográfico.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de elemento bibliográfico, puede ser libro y capítulo, revista, video, ponencia, cdroom, entre otros.

**Tabla t\_elemento\_catalogo**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_elem_cat	text	variable	si	si	Código de la ficha bibliográfica creada por un usuario del sistema para un elemento.
nombre	text	variable	si	no	Título o nombre del elemento bibliográfico referenciado en una ficha.
editorial	text	variable		no	Editorial del elemento bibliográfico.
fecha_crea	date		si	no	Fecha en que fue editado o creado el elemento bibliográfico.
resumen	text	variable	si	no	Resumen corto del

					contenido del elemento.
recom_uso	text	variable	si	no	Recomendaciones de uso de quien crea la ficha bibliográfica del elemento, para quienes deseen consultar el material.
tabla_cont	text	variable		no	Tabla de contenido con que componen el elemento bibliográfico.
archivo_documento	text	variable		no	Archivo con el contenido completo del material bibliográfico.
ubicacion	text	variable	si	no	Lugar en donde se puede localizar el elemento bibliográfico referenciado en la ficha.
estado	bool		si	no	Indica si la ficha bibliográfica se encuentra aprobada por el coordinador de bibliografía. Si el valor del campo es false quiere decir que la ficha no se encuentra aprobada, por tanto no podrá ser vista por los usuarios del sistema; el valor true indica lo contrario.
categoria	int2	2 bytes	si	no	Indica si el elemento bibliográfico es <b>Propiedad</b> del Grupo de Investigación, si es <b>Producido</b> por este o si es <b>Externo</b> .
fecha_crea_ficha	date			no	Fecha en la que el usuario ingresó la ficha al sistema.
observacion	text	variable		no	Observaciones adicionales relacionadas con el

					elemento bibliográfico.
cod_tipo_elem_cat	int2	2 bytes	si	no	Código del tipo de elemento bibliográfico.
cod_creador_ficha	int4	4 bytes	si	no	Código del usuario del sistema que registro en el sistema la ficha de un elemento bibliográfico.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_elem_cat	t_tipo_elem_cat	cod_tipo_elem_cat
cod_creador_ficha	t_usuario	cod_creador_ficha

#### Tabla r\_area\_elemento

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_area_inv	int2	2 bytes	si	no	Código del área de investigación.
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Código de la ficha bibliografica creada por un usuario del sistema para un elemento.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat

**Tabla t\_autor**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_autor	int2	2 bytes	si	si	Código de una persona no registrada en el sistema, que sea autor o creador de un elemento referenciado en una ficha bibliografica.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del autor de un elemento bibliográfico.
apellido	text	variable	si	no	Apellido del autor de un elemento bibliográfico.

**Tabla r\_hace**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_autor	int2	2 bytes	si	no	Código de una persona no registrada en el sistema, que sea autor o creador de un elemento referenciado en una ficha bibliografica.
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Código de la ficha bibliografica creada por un usuario del sistema para un elemento.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_autor	t_autor	cod_autor
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat

**Tabla r\_se\_asocia**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_proyecto	text	variable	si	no	Código de un proyecto realizado en el Grupo de Investigación y registrado en el sistema.
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Código de la ficha bibliografica creada por un usuario del sistema para un elemento.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat

**Tabla t\_tipo\_elem\_inv**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_elem_inv	int2	2 bytes	si	si	Código del tipo de elemento del inventario.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del tipo de elemento del inventario. Ejemplo: silla, mesa, computador, etc.

Tabla t\_propietario

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_propietario	int2	2 bytes	si	si	Código del propietario de algún elemento considerado parte del inventario del Grupo.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del propietario del elemento.

Tabla t\_existencia\_inv

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_existencia_inv	text	variable	si	si	Código del elemento del inventario.
disponibilidad	bool		si	no	Cuando toma el valor de false indica que el elemento del inventario no se encuentra disponible. El valor true sugiere lo contrario.
descripcion	text	variable		no	Descripción de las características propias del elemento del inventario.
estado	bool			no	Cuando este campo toma el valor de true indica que el elemento del inventario se encuentra en buenas condiciones, el valor false por el contrario, señala algún tipo de deterioro en el material.

fecha_ing	date			no	Fecha en que el elemento fue registrado en el inventario manejado por el sistema.
clase_inv	bool		si	no	Indica si el elemento del inventario es bibliográfico (valor true) o no bibliográfico (valor false).
cod_tipo_elem_inv	int2	2 bytes	si	no	Código del tipo de elemento del inventario.
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Código de la ficha bibliografica creada por un usuario del sistema para un elemento.
cod_propietario	int2	2 bytes	si	no	Código del propietario de algún elemento considerado parte del inventario del Grupo.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_elem_inv	t_tipo_elem_inv	cod_tipo_elem_inv
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat
cod_propietario	t_propietario	cod_propietario

**Tabla r\_puede\_prestar**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
fecha_prest	date		si	no	Fecha en que se realizo el préstamo de un elemento del inventario a un usuario del sistema miembro del Grupo de Investigación.

fecha_lim_ent	date		si	no	Fecha hasta la cual se presta el material al usuario.
cod_existencia_inv	text	variable	si	no	Código del elemento del inventario.
cod_usuario	int4	4 bytes	si	no	Código del miembro del Grupo de Investigación registrado en el sistema.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_existencia_inv	t_existencia_inv	cod_existencia_inv
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

**Tabla r\_elaborado\_por**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_elem_cat	text	variable	si	no	Código de la ficha bibliografica creada por un usuario del sistema para un elemento.
cod_usuario	int4	4 bytes	si	no	Código del miembro del Grupo de Investigación registrado en el sistema.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_elem_cat	t_elemento_catalogo	cod_elem_cat
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

## DIFUSIÓN GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Tabla t\_institución

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_institucion	int2	2 bytes	si	si	En este campo se guardan códigos de instituciones, dependencias, unidades y programas académicos.
nombre	text	variable	si	no	Este campo puede almacenar nombres de instituciones, dependencias, unidades y programas académicos.
cod_empresa	int2	2 bytes	no	no	Codigo de la institucion
cod_dependencia	int2	2 bytes	no	no	Codigo de la dependencia de la institución.
cod_unidad	int2	2 bytes	no	no	Codigo de la unidad que hace parte un dependencia dada.
cod_prog_acad	int2	2 bytes	no	no	Codigo del programa académico dictado en una unidad dada.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_empresa	t_institucion	cod_institucion
cod_dependencia	t_institucion	cod_institucion
cod_unidad	t_institucion	cod_institucion
cod_prog_acad	t_institucion	cod_institucion

**Tabla t\_sitio**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_sitio	int2	2 bytes	si	si	Este campo puede almacenar códigos de países, departamentos y ciudades.
nombre	text	variable	si	no	Guarda nombres países, departamentos y ciudades.
cod_pais	int2	2 bytes	no	no	Código del país.
cod_depto	int2	2 bytes	no	no	Código del departamento.
cod_ciudad	int2	2 bytes	no	no	Código de la ciudad.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_pais	t_sitio	cod_sitio
cod_depto	t_sitio	cod_sitio
cod_ciudad	t_sitio	cod_sitio

**Tabla r\_ubicada\_en**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_institucion	int2	2 bytes	si	no	Código de la institución
cod_sitio	int2	2 bytes	si	no	Código del país departamento y/o ciudad en donde se encuentra ubicada.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_institucion	cod_institucion	cod_institucion
cod_sitio	t_sitio	cod_sitio

**Tabla t\_grupo\_investigación**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_grupo_invest	int2	2 bytes	si	si	Código del Grupo de Investigación. Es generado por el sistema.
nombre	text	variable	si	no	Nombre completo del Grupo.
fecha_crea	date		si	no	Fecha de creación o nacimiento del Grupo.
gran_area_principal	text	variable	si	no	Gran área principal en la cual se desenvuelven los miembros del Grupo.
area_principal	text	variable	si	no	Área principal en la cual se especializa el Grupo de Investigación.
sigla	text	variable		no	Sigla del Grupo de Investigación.
direccion	text	variable		no	Dirección en donde se encuentran ubicadas las instalaciones del Grupo de Investigación.
barrio	text	variable		no	Barrio en donde se localizan las instalaciones del Grupo.
cod_postal	int2	2 bytes		no	Código Postal.
cod_pais	int2	2 bytes		no	Código del País
telefono	text	variable		no	Numero telefónico del Grupo.
extension	int2	2 bytes		no	Numero de la Extensión.
fax	int8	8 bytes		no	Numero del Fax.
email	text	variable		no	Correo electrónico del Grupo de Investigación.
sitio_web	text	variable		no	Sitio web propio del Grupo.
plan_trabajo	text	variable		no	Plan de trabajo seguido por

					los miembros del Grupo de Investigación.
prog_ppal_colc	text	variable	si	no	Programa principal de Colciencias seguido por el Grupo de Investigación.
prog_sec_colc	text	variable	si	no	Programa secundario de Colciencias seguido por el Grupo de Investigación.
cod_institucion	int2	2 bytes	si	no	Código de la institución de la cual hace parte el Grupo.
cod_sitio	int2	2 bytes	si	no	Código de la ciudad en la cual se encuentra ubicado el Grupo de Investigación

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_institucion	cod_institucion	cod_institucion
cod_sitio	t_sitio	cod_sitio

### Tabla t\_relación

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_relacion	int2	2 bytes	si	si	Código de la relación establecida entre el Grupo de Investigación y una empresa determinada.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la relación.

**Tabla t\_retribución**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_retribucion	int2	2 bytes	si	si	Código de la retribución pagada por el Grupo a una empresa o viceversa.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la retribucion.

**Tabla t\_sector\_econ**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_sector_econ	int2	2 bytes	si	si	Código del sector económico propio de una empresa determinada.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del sector económico.

**Tabla t\_naturaleza\_jur**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_naturaleza_jur	int2	2 bytes	si	si	Código de la naturaleza jurídica de una empresa dada.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la naturaleza jurídica.

**Tabla t\_empresa**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_empresa	int2	2 bytes	si	si	Código de una empresa.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la empresa.
sigla	text	variable		no	Sigla distintiva.
nit	int8	8 bytes		no	Nit de la empresa.
cod_sector_econ	int2	2 bytes	si	no	Código del sector económico propio de la empresa.
cod_naturaleza_jur	int2	2 bytes	si	no	Código de la naturaleza jurídica de la empresa.
cod_sitio	int2	2 bytes	si	no	Código del departamento o la ciudad en la cual esta ubicada la empresa.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_sector_econ	t_sector_econ	cod_sector_econ
cod_naturaleza_jur	t_naturaleza_jur	cod_naturaleza_jur
cod_sitio	t_sitio	cod_sitio

**Tabla r\_periodo\_relación**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
fecha_ini	date		si	no	Fecha de inicio de la relación mantenida por el Grupo de Investigación con una empresa dada.
fecha_fin	date		si	no	Fecha de conclusión de la relación.

epoca	bool		si	no	Época en la cual se presento la relación. Si el campo toma el valor de true la epoca es antigua, si toma el valor de false es actual.
cod_relacion	int2	2 bytes	si	no	Código de la relación establecida entre el Grupo de Investigación y una empresa determinada.
cod_empresa	int2	2 bytes	si	no	Código de la empresa con la cual el Grupo sostuvo la relación.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_relacion	t_relacion	cod_relacion
cod_empresa	t_empresa	cod_empresa

### Tabla r\_periodo\_retribución

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
fecha_ini	date		si	no	Fecha en la cual se empezó a pagar la retribución.
fecha_fin	date		si	no	Fecha en la cual se termino de pagar la retribución.
epoca	bool		si	no	Época en la cual se pago la rtribucion. Si el campo toma el valor de true la epoca es antigua, si toma el valor de false es actual.
cod_retribucion	int2	2 bytes	si	no	Código de la retribución pagada por el Grupo a una empresa o viceversa.

cod_empresa	int2	2 bytes	si	no	Código de la empresa con la cual el Grupo pactó la retribución.
-------------	------	---------	----	----	---

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_retribucion	t_retribucion	cod_retribucion
cod_empresa	t_empresa	cod_empresa

**Tabla t\_actividad\_en\_grupo**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_actividad	int2	2 bytes	si	si	Códigos de las actividades desarrolladas en el Grupo de investigación.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la actividad.

**Tabla t\_nivel\_formación**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_nivel_formacion	int2	2 bytes	si	si	Códigos de los niveles de formación académica que puede alcanzar una persona.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del nivel de formación.

**Tabla t\_técnicos**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tecnico	int2	2 bytes	si	si	Código generado por el sistema para identificar los registros de la tabla.
cod_usuario	int4	4 bytes	si	no	Código que identifica al usuario técnico en el sistema.
cod_actividad	int2	2 bytes	si	no	Código de la actividad que el técnico realizo en el Grupo de Investigación.
cod_nivel_formacion	int2	2 bytes	si	no	Código del nivel de formación alcanzado por el técnico.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_actividad	t_actividad_en_grupo	cod_actividad
cod_nivel_formacion	t_nivel_formacion	cod_nivel_formacion

**Tabla t\_sector\_act\_econ**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_sector_act_econ	int2	2 bytes	si	si	Campo que puede almacenar códigos de gran actividad, división o grupo correspondientes a un sector de actividad económica.

nombre	text	variable	si	no	Campo que puede almacenar nombres de gran actividad, división o grupo correspondientes a un sector de actividad económica.
cod_gran_actividad	int2	2 bytes	si	no	Código de la gran actividad.
cod_division	int2	2 bytes		no	Código de la división.
cod_grupo	int2	2 bytes		no	Código del grupo.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_gran_actividad	t_sector_act_econ	cod_sector_act_econ
cod_division	t_sector_act_econ	cod_sector_act_econ
cod_grupo	t_sector_act_econ	cod_sector_act_econ

#### Tabla r\_operar\_en

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_sector_act_econ	int2	2 bytes	si	no	Campo que almacena el código de la gran actividad, la división o el grupo correspondiente al sector de actividad económica en el cual se desenvuelve la empresa.
cod_empresa	int2	2 bytes	si	no	Código de la empresa.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_sector_act_econ	t_sector_act_econ	cod_sector_act_econ
cod_empresa	t_empresa	cod_empresa

**Tabla t\_topicos\_prod\_plan**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_topico	int2	2 bytes	si	si	Campo que almacena los códigos de tópicos principales (productos de formación-extensión y plan estratégico) y los ítems derivados de estos.
nombre	text	variable	si	no	Campo que almacena los nombres de tópicos principales (productos de formación-extensión y plan estratégico) y los ítems derivados de estos.
cod_topico_ppal	int2	2 bytes	si	no	Campo que almacena el código de los tópicos principales.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_topico_ppal	t_topicos_prod_plan	cod_topico

**Tabla t\_generalidades**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_generalidad	int2	2 bytes	si	si	Código generado por el sistema que identifica cada registro de la tabla.
informacion	text	variable		no	Información del Grupo de Investigación relativa a los

					items derivados de los tópicos principales de la tabla t_topicos_prod_plan.
cod_topico	int2	2 bytes	si	no	Código del tópico derivado de los tópicos principales.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_topico	t_topicos_prod_plan	cod_topico

#### **Tabla r\_se\_desenvuelve\_en**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_inv	int2	2 bytes	si	no	Código del área de investigación.
cod_usuario	int4	4 bytes	si	no	Código del usuario miembro del Grupo de Investigación.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_area_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

## COMUNICACION

Tabla t\_boletin\_inf

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_boletin_inf	Int2	2	si	si	Identificador del boletín informativo
numero	Int2	2	si	no	Numero consecutivo del boletín informativo
fecha_crea	date		si	no	Fecha de edición del boletín informativo

Tabla t\_area\_boletin

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_area_boletin	Int2	2	si	si	Identificador del área del boletín informativo
nombre	text	variable	si	no	Nombre del área del boletín informativo

Tabla t\_noticia

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_noticia	Int2	2	si	si	Identificador de la noticia
titulo_noticia	text	variable	si	no	Título principal de la noticia
contenido	text	Variable	si	no	Contenido de la noticia
archivo_img	text	Variable		no	Imagen relativa a la

					noticia
cod_boletin_inf	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un boletín informativo
cod_area_boletin	Int2	2	si	no	Identificador que referencia a un área específica

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_boletin_inf	t_boletín_inf	cod_boletin_inf
cod_area_boletin	t_área_boletin	cod_area_boletin

**Tabla t\_persona\_externa**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_persona_externa	int2	2 bytes	si	si	Código de la persona externa la grupo de investigación.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la persona externa.
apellido	text	variable	si	no	Apellido de la persona externa.
email	text	variable	si	no	e-mail
fecha_nac	date		si	no	Fecha de nacimiento de la persona externa.
ocupacion	text	variable	si	no	Ocupación
telefono	text	variable		no	Numero telefónico
cod_nivel_formacion	int2	2 bytes	si	no	Identificador que referencia el código del nivel de formación alcanzado por la persona

					externa al grupo.
cod_sitio	int2	2 bytes	si	no	Llave foránea del código del país o región en la cual reside la persona.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_nivel_formacion	t_nivel_formacion	cod_nivel_formacion
cod_sitio	t_sitio	cod_sitio

**Tabla t\_mensaje\_a\_externos\_del\_grupo**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_mensaje_a_externos	int2	2 bytes	si	si	Código del mensaje enviado por el grupo a externos.
fecha_env,	date			no	Fecha de envío del mensaje.
asunto,	text	variable	si	no	Asunto del mensaje
descrip_mens	text	variable	si	no	Descripción del mensaje.

**Tabla t\_mensaje\_especial**

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_mensaje_especial	int2	2 bytes	si	si	Código del mensaje enviado por un visitante externo al grupo de

					investigación.
fecha_env	date			no	Fecha de envío del mensaje
asunto	text	variable	si	no	Asunto del mensaje
contenido	text	variable	si	no	Mensaje
visto	bool			no	Campo que guarda 2 valores: true si el mensaje ya fue consultado por el grupo, false en caso contrario.
cod_persona_externa	int2	2 bytes	si	no	Código de la persona, externa al grupo pero registrada en el sistema, que envió el mensaje.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>
cod_persona_externa	t_persona_externa	cod_persona_externa

**Tabla r\_mensaje\_especial\_para**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_persona_externa	int2	2 bytes	si	No	Código de la persona externa que se encuentra registrada en el sistema.
cod_mensaje_a_externos	int2	2 bytes	si	no	Código del mensaje enviado por el grupo de investigación a un visitante externo.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>

cod_persona_externa	t_persona_externa	cod_persona_externa
cod_mensaje_a_externos	t_mensaje_a_externos_del_grupo	cod_mensaje_a_externos

**Tabla t\_mensaje**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_mensaje	int2	2 bytes	si	si	Código del mensaje entre miembros del grupo.
fecha_env	date			no	Fecha de envío del mensaje.
asunto	text	variable	si	no	Asunto del mensaje
contenido	text	variable	si	no	Mensaje
cod_usuario	int4	4 bytes	si	no	Código del usuario que envía el mensaje.

<b>Llave Foránea</b>	<b>Referencia a:</b>	
	<b>Tabla</b>	<b>Llave Primaria</b>
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

**Tabla r\_recepciona**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_usuario	int4	4 bytes	si	no	Código del usuario destinatario en los mensajes enviados.
cod_mensaje	int2	2 bytes	si	no	Código del mensaje.
visto	bool			no	Campo que puede tomar 2 valores: true si el mensaje ya fue

					consultado por el usuario, false en caso contrario.
--	--	--	--	--	--

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_mensaje	t_mensaje	cod_mensaje

## ACADEMIA

Tabla t\_asignatura

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_asignatura	Int8	8	si	si	Corresponde a una a asignatura , de la cual el grupo esta a cargo, su código lo da la universidad .
nombre	text	variable	si	no	Nombre dela asignatura , lo da la universidad
enlaces	text	variable	no	no	Paginas web relacionadas con el contenido de la materia.
contenido	text	variable	no	no	Ruta donde se encuentra el archivo del contenido para poder ser descargado

Tabla t\_grupo

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_grupo	text	variable	si	si	Corresponde al código de un grupo creado dentro de una asignatura se compone del código del asignatura concatenado con el nombre del grupo.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del grupo lo da la universidad.
per_ao	Int4	4	no	no	Periodo académico en que se crea el grupo .
cod_asignatura	Int8	8	si	no	Código de la asignatura que contiene al grupo.
cod_usuario	Int8	8	si	no	Código del profesor a cargo del grupo

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_asignatura	t_asignatura	cod_asignatura
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla r\_se\_matricula

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_grupo	text	variable	si	no	codigo del grupo
cod_usuario	text	Variable	si	no	codigo del usuario
Llave Foránea	Referencia a:				
	Tabla	Llave Primaria			
cod_grupo	t_grupo	cod_grupo			

cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
-------------	-----------	-------------

Tabla t\_tipo\_subgrupo

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_subgr	Int2	2	si	si	Corresponde al código del tipo de subgrupo.
nombre	text	variable	si	no	Nombre del subgrupo puede ser subgrupo Base(para trabajar todo el semestre) o temporal(se conforman y se eliminan cada vez que sea pertinente)
descripcion	text	variable	no	no	Descripción de la función del tipo de subgrupo

Tabla t\_subgrupo

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_subgrupo	text	variable	si	si	Representa el código de determinado subgrupo que crean los estudiantes para trabajar en el semestre. Se genera a partir de la concatenación del código de grupo y el nombre del subgrupo.
nombre	text	variable	si	no	Identifica al grupo
cod_tipo_subgr	Int2	2	si	no	Código del tipo al que pertenece el subgrupo

cod_grupo	text	variable	si	no	Código del grupo al que pertenece el subgrupo.
-----------	------	----------	----	----	--

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_grupo	t_grupo	cod_grupo
cod_tipo_subgr	t_tipo_subgrupo	cod_tipo_subgr

Tabla r\_hace\_parte

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_subgrupo	text	variable	si	no	Código del subgrupo del cual hace parte el estudiante
cod_usuario	text	variable	si	no	Código del usuario de tipo estudiante de asignatura que hace parte de un subgrupo.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_subgrupo	t_subgrupo	cod_subgrupo
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla t\_plan\_evaluacion

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_plan_eval	text	variable	si	si	Representa el plan con el cual se le realizaran las evaluaciones a los estudiantes de un grupo y

					así poder obtener las notas. Se genera con el código del grupo concatenado con la palabra pe.
nombre	text	variable	si	no	
cod_grupo	text	variable	si	no	Código del grupo donde se encuentra el plan de evaluación

Llave Foránea	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>
cod_grupo	t_grupo	cod_grupo

Tabla t\_asignacion

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_asignacion	text	variable	si	si	Código de una asignación que se encuentra dentro del plan de evaluación.
nombre	text	variable	si	no	El nombre de la asignación , puede ser un previo, quiz , trabajo , etc.
Porcentaje	float4		si	no	Numero real que determina el porcentaje de la asignación.
descripcion	text	variable	no	no	Detalles de la asignación
grupo_o_ind	Int 2	2	si	no	Campo entero que determina si la asignación es individual, en grupos base o grupos temporales.
cod_gran_asig	text	variable	si	no	Código de la asignación padre, si es el mismo que el

					código de la asignación , se trata de una asignación y si difiere , es una subasignación
cod_plan_eval	text	variable	si	No	Código del plan que contiene a la asignación

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_gran_asig	t_asignacion	cod_asignación
cod_plan_eval	t_plan_evaluacion	cod_plan_eval

Tabla t\_actividad\_asignacion

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_actividad_asignacion	text	variable	si	si	Código de la actividad definida dentro de una asignación , esto es porque no todas las asignaciones se entregan al mismo tiempo y lo que se evalúa difiere de una a otra p ej las exposiciones
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la actividad , por ejemplo

					exposición sobre metodología de los sistemas blandos
fecha_lim	date		si	no	Fecha limite para que el estudiante entregue a su profesor una actividad de la asignación
descripcion	text	variable	no	no	Detalles de la actividad de la asignación
cod_asignacion	text	variable	si	no	Código de la asignación padre de la actividad

Llave Foránea	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>
cod_asignacion	t_asignacion	cod_asignación

Tabla r\_envio\_asignacion

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
archivo	text	variable	si	no	Ruta que contiene al archivo donde se encuentra el trabajo que

					envía el estudiante
fecha_env	date		si	no	Fecha que detecta el sistema cuando el estudiante envía el trabajo
cod_actividad_asignacion	text	variable	si	no	Código de la actividad que se envía
cod_usuario	Int8	8	si	no	Código del usuario que realiza el envío.

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_actividad_asignacion	t_actividad_asignacion	cod_actividad_asignacion
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla r\_calificacion

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
nota	float 4		no	no	Es la calificación que otorga el profesor cuando revisa el documento
cod_asignacion	text	Variable	si	no	Código de la

					asignación que se esta calificando.
cod_usuario	int8	8	si	no	Código del usuario que envía la asignación

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_asignacion	t_asignacion	cod_asignacion
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario

Tabla t\_horario

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_horario	text	variable	si	si	Código que guarda una registro día hora salón
Dia	text	variable	si	no	Representa un día de la semana
hora	text	variable	si	no	Código que se le asigna a una hora que va desde las 6 hasta las 22, P ej 6-7
salon	text	variable	si	no	Representa un salón de clase p ej sis -325
tipo_hora	Int 2	variable	si	no	Campo que determina si en la hora se va a hacer clase o consulta.
cod_grupo	text	variable	si	no	Código del grupo que contiene al que se le asigna el horario

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_grupo	t_grupo	cod_grupo

Tabla t\_tipo\_trabajo

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_tipo_trab	Int2		si	si	Código de tipo de un trabajo destacado en un s periodos académico
nombre	text		si	si	Nombre de tipo de un trabajo destacados en un semestre .Puede ser actividad en clase o proyecto Semestral
descripcion	text		si	no	Descripción del tipo de trabajo

Tabla t\_trabajo

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_trabajo	text	variable	si	si	Código de un trabajo destacado
nombre	text	variable	si	no	Nombre del trabajo
semestre	Int4	4	no	no	Semestre en el cual se realizo el trabajo
descripcion	text	variable	no	no	Detalles del trabajo

autores	text	variable	no	no	Nombres y códigos de los estudiantes que elaboraron el trabajo
evalyrecomen	text	variable	no	no	Evaluaciones y recomendaciones.
codigocd	text	variable	no	no	Código del cd donde se puede encontrar el documento del trabajo.
archivo	text	variable	si	no	Ruta donde se encuentra el archivo del trabajo La extensión valida para el archivo es .doc .y .pdf
archivo2	text	variable	no	no	Este archivo es opcional y su extensión puede ser. zip .ppt, .mev
cod_asignatura	Int8	8	si	no	Código de la asignatura en la cual se elaboro el trabajo.
cod_tipo_trab	Int2	2	si	no	Código del tipo de trabajo

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_asignatura	t_asignatura	cod_asignatura
cod_tipo_trab	t_tipo_trabajo	cod_tipo_trab

Tabla r\_se\_especializa

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_trabajo	Text	variable	si	no	Código de un trabajo destacado
cod_area_inv	Int2	2	si	no	Código de un área de investigación

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_trabajo	t_trabajo	cod_trabajo
cod_are_inv	t_area_investigacion	cod_area_inv

## ADMINISTRACION

Tabla t\_usuario

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_usuario	Int8	8	si	si	Representa el código del usuario del sistema
nombre	Text	variable	si	no	Nombre del usuario
apellido	Text	variable	si	no	Apellido del usuario
login	Text	variable	si	no	Login del usuario se genera de las 3 primeras letras del nombre mas las 3 primeras letras del

					apellido
password	Text	variable	si	no	Es la clave de acceso del usuario al sistema, cuando este se crea, el password será igual al login.
direccion	Text	variable	no	no	Dirección de residencia del usuario
telefono	Text	variable	no	no	Numero telefónico donde se pueda localizar al usuario
email	Text	variable	no	no	Correo electrónico del usuario
sexo	bool		si	no	Sexo del usuario
foto	text	variable	no	no	Foto del usuario (solo se aceptan los formatos .jpg, .jpeg o .gif)
fecha_nac	date		no	no	Fecha de nacimiento del usuario
cedula	Int4	4	no	no	Cedula de ciudadanía, o documento de identificación del usuario
inf_compl	bool		si	no	Este campo indica si el usuario necesita de información adicional, la cual se llenará en el módulo de difusión.

**Tabla t\_tipo\_usuario**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_usuario	Int2	2	Si	Si	Código del tipo del usuario.
nombre	Text	Variable	si	No	Nombre del tipo del usuario, puede ser administrador, Director del grupo de investigación, estudiante de proyecto, estudiante de asignatura, profesor, entre otros.

**Tabla t\_menu**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_menu	int2	2	si	Si	Representa cada menú que se genera de acuerdo a cada tipo de usuario
nombre	text	variable	si	No	Nombre del menú. p. ej : proyectos, academia, comunicaciones, etc.
cod_modulo	int2	2	si	no	Módulos principales del sistema
cod_submenu_n1	int2	2	no	no	Opciones de menu de primer nivel.

cod_submenu_n2	int2	2	no	no	Opciones de menu de segundo nivel
cod_submenu_n3	int2	2	no	no	Opciones de menu de tercer nivel

Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_modulo	t_menu	Cod_menu
cod_submenu_n1	t_menu	Cod_menu
cod_submenu_n2	t_menu	Cod_menu
cod_submenu_n3	t_menu	Cod_menu

### Tabla t\_funcion

Campo	Tipo	Longitud	Requerido	Llave Primaria	Descripción
cod_función	int2	2	si	si	Representa una funcionalidad del sistema.
nombre	text	variable	si	no	Nombre de la funcionalidad del sistema.
destino	text	variable	si	no	Ruta donde se encuentra el archivo php de la funcionalidad
clase_funcion	bool		si	no	Es un campo que indica si la función es accedida por un usuario externo o por uno del sistema.
cod_menu	int2	variable	si	no	Código del menú

					que contiene la función
--	--	--	--	--	-------------------------

Llave Foránea	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>
Cod_menu	T_menu	Cod_menu

**Tabla r\_accede\_a**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_función	int2	2	si	no	Código de la función
cod_tipo_usuario	int2	2	si	no	Código del tipo de usuario.

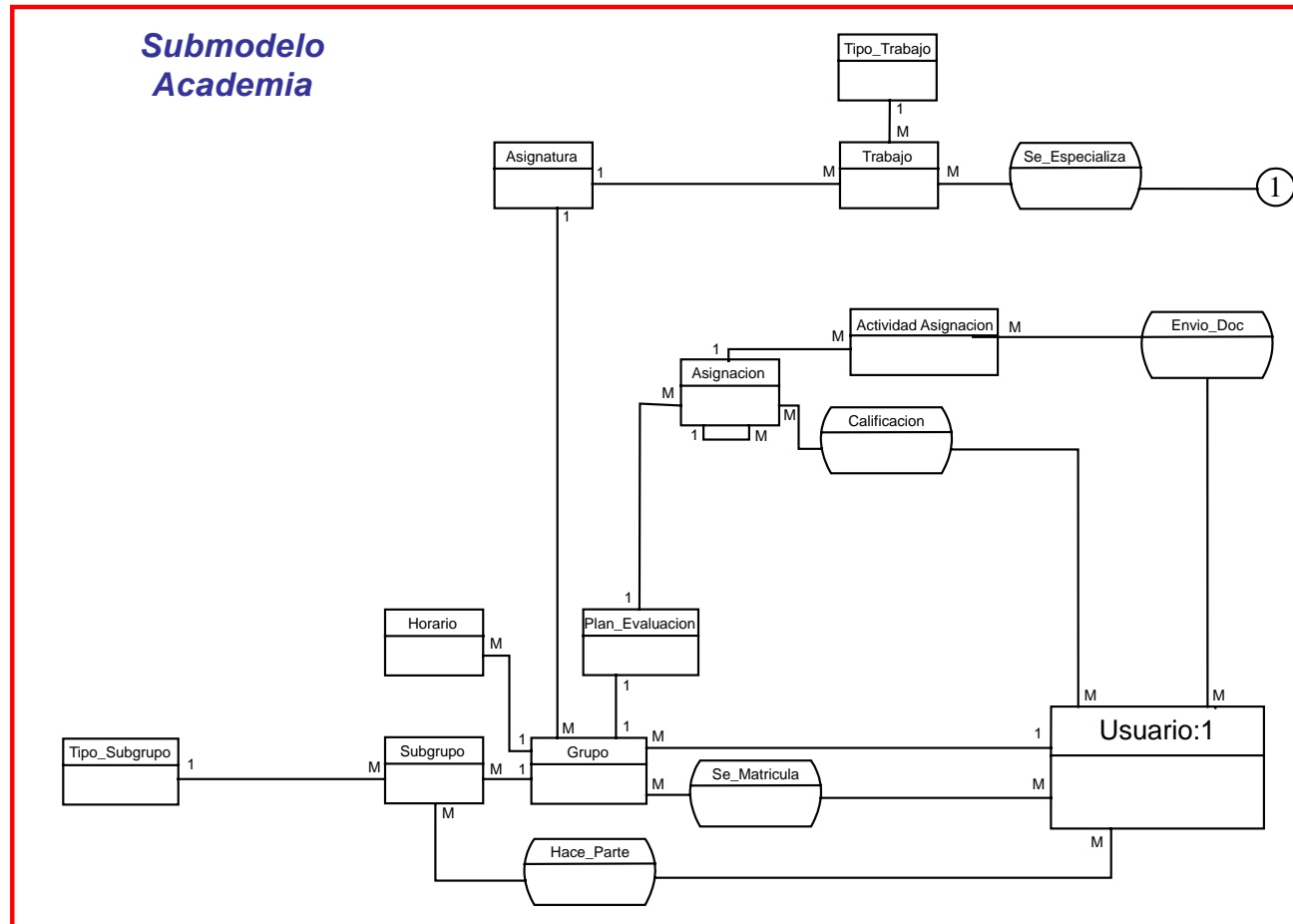
Llave Foránea	<b>Referencia a:</b>	
	Tabla	<b>Llave Primaria</b>
cod_funcion	t_funcion	cod_menu
cod_tipo_usuario	t_tipo_usuario	cod_tipo_usuario

**Tabla r\_pertenece**

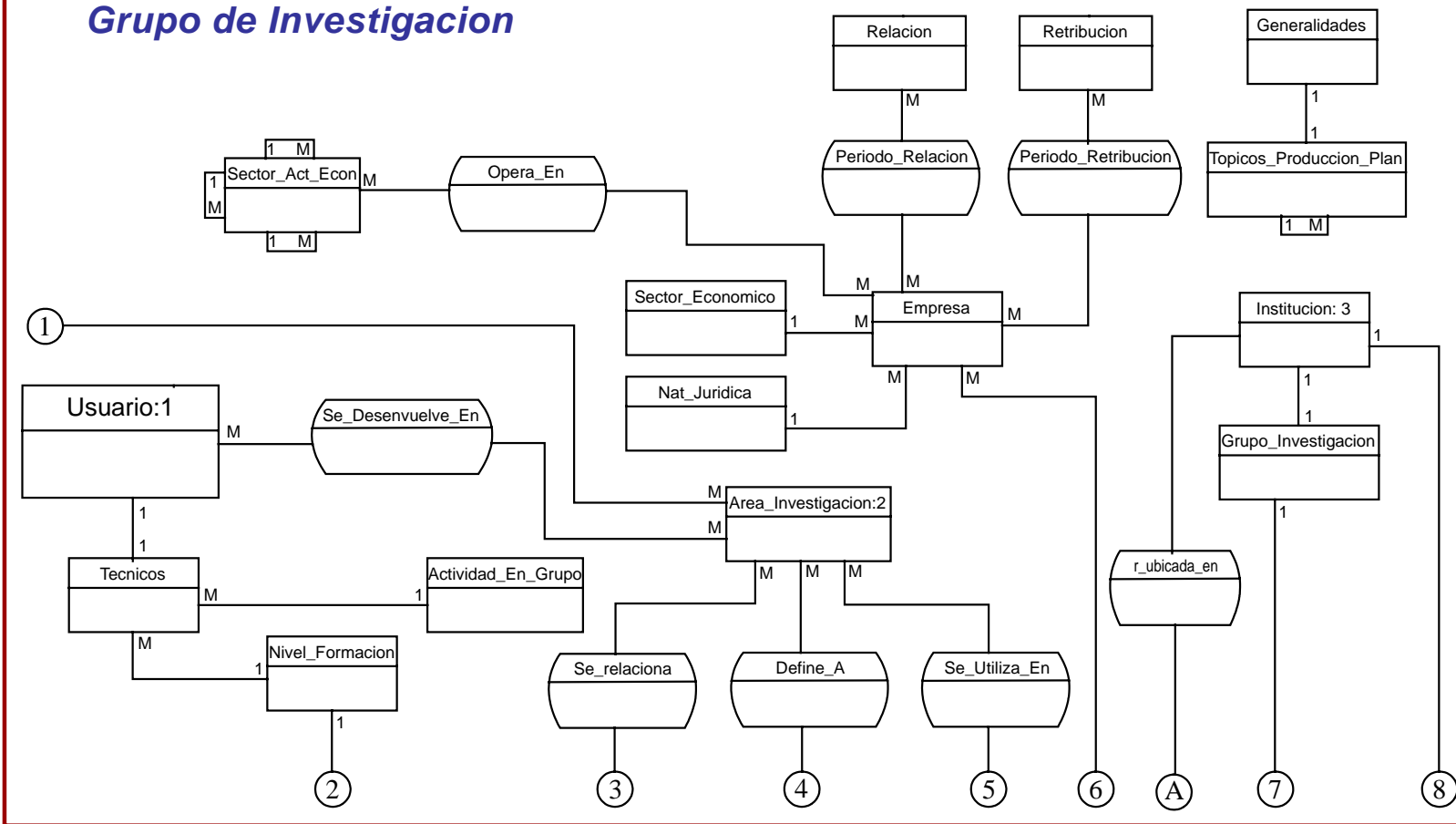
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Requerido</b>	<b>Llave Primaria</b>	<b>Descripción</b>
cod_tipo_usuario	int2	2	si	no	Código del tipo del usuario
cod_usuario	int8	8	si	no	Código del usuario
cod_proyecto	text	variable	no	no	Código del proyecto

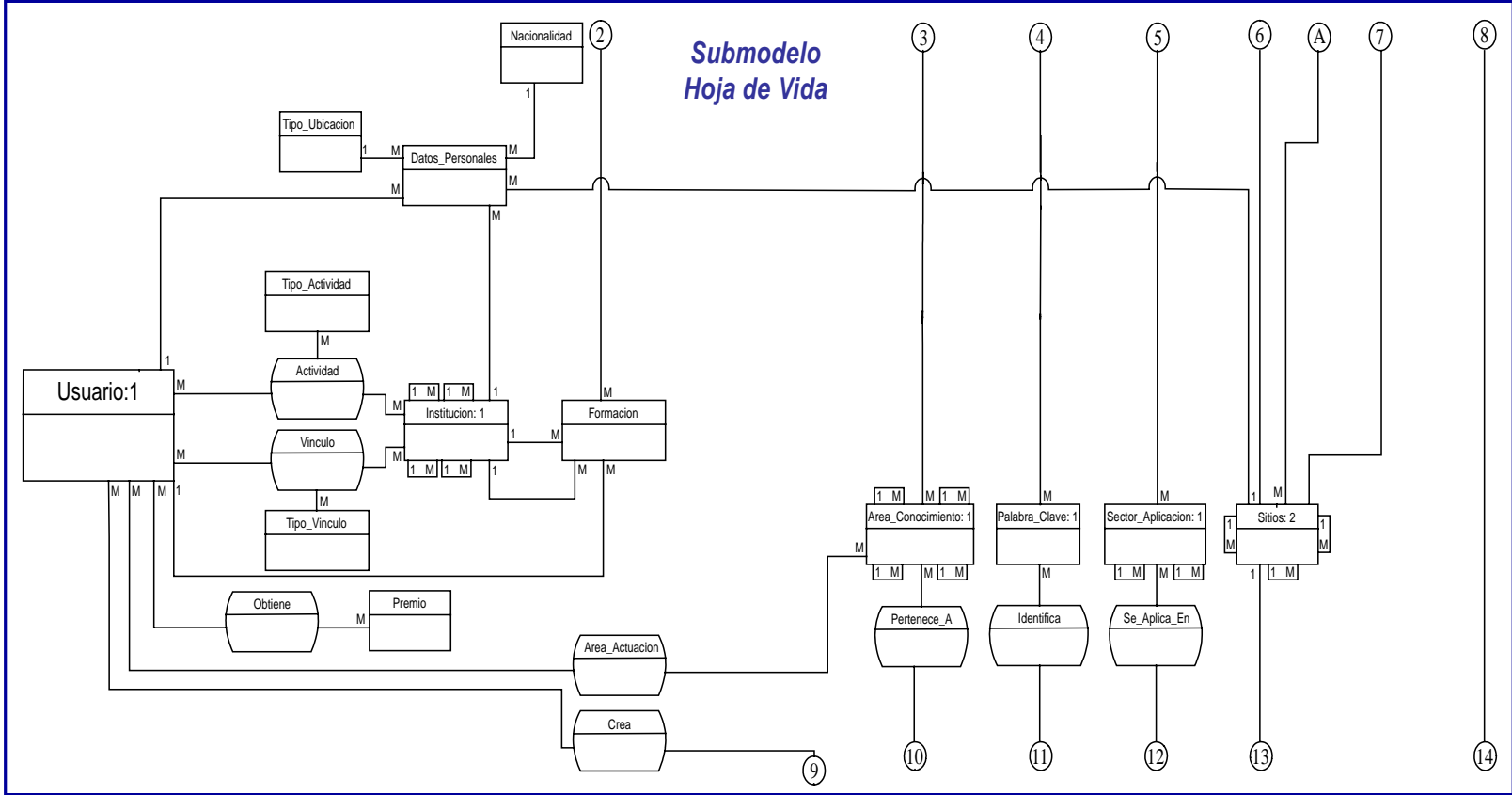
Llave Foránea	Referencia a:	
	Tabla	Llave Primaria
cod_tipo_usuario	t_tipo_usuario	cod_menu
cod_usuario	t_usuario	cod_usuario
cod_proyecto	t_proyecto	cod_proyecto

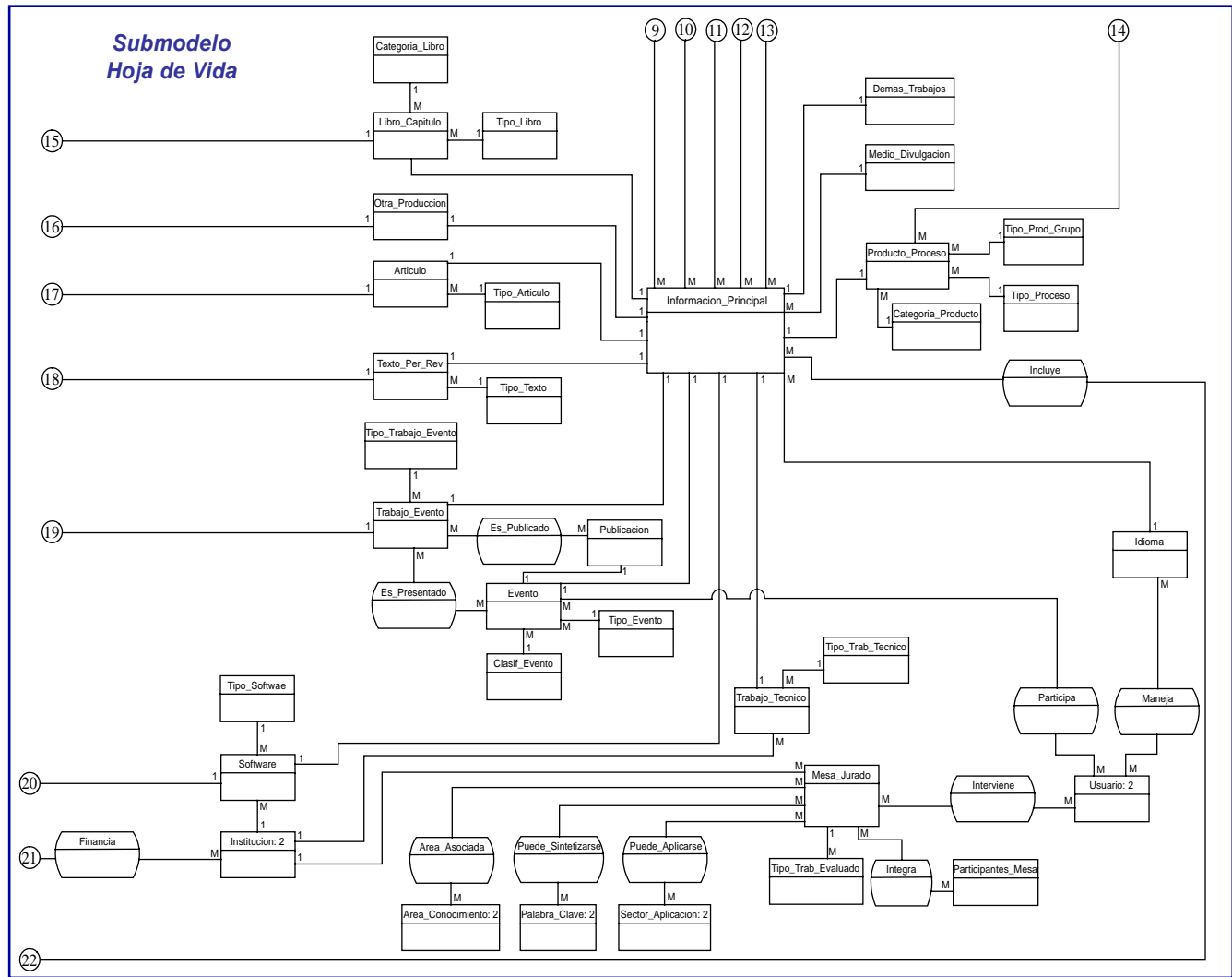
## ANEXO I. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACION

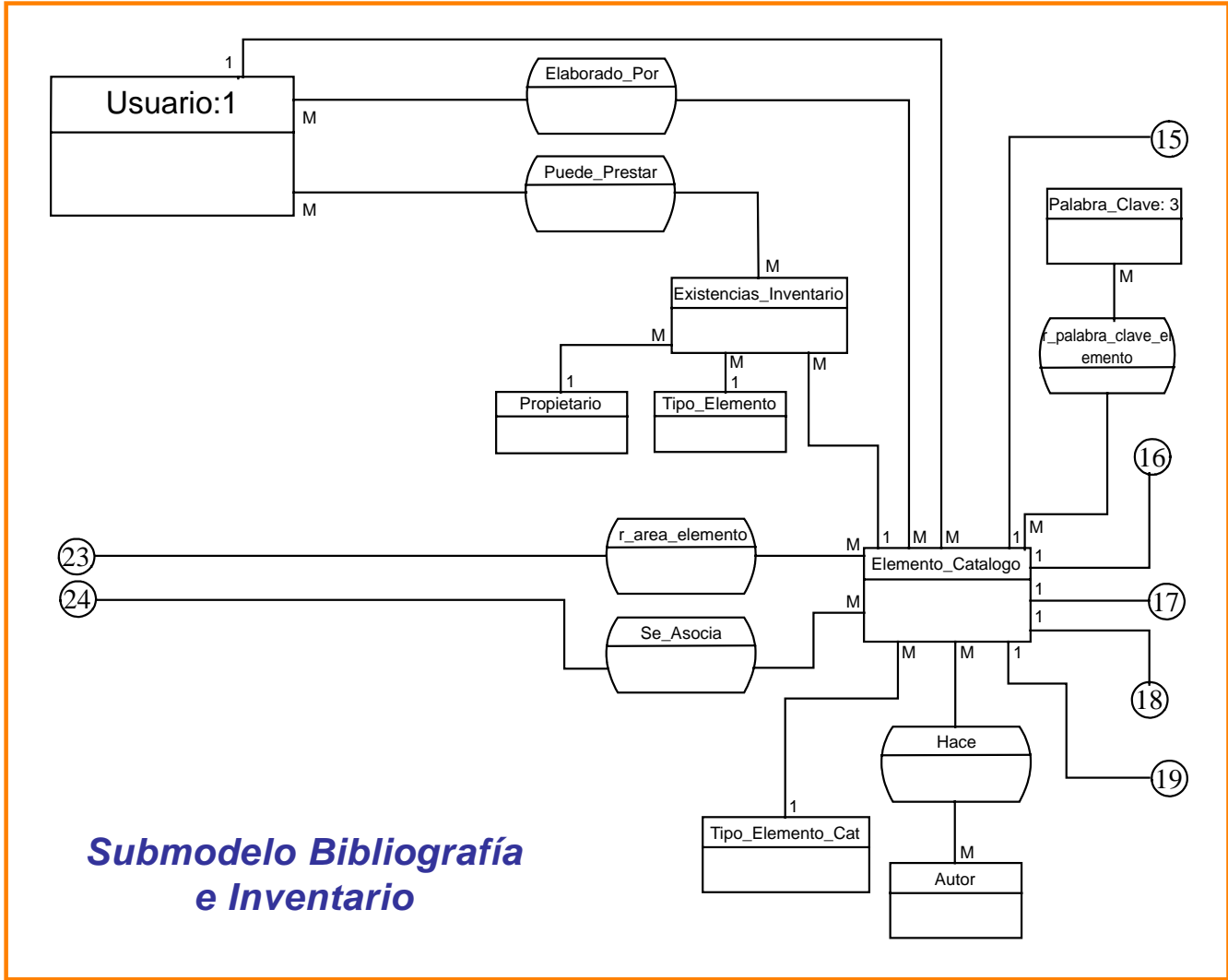


## Submodelo Grupo de Investigación



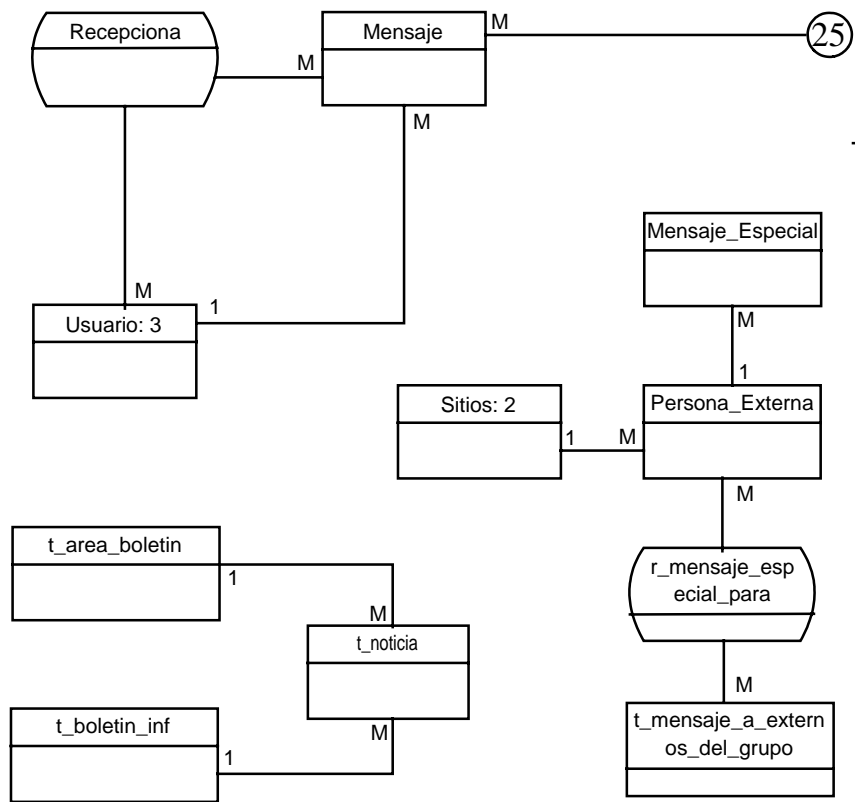








## Submodelo Comunicación



## ***Submodelo Administración***

