

**HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB, PARA EL APOYO EN LA
ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS ACTIVIDADES QUE DAN INICIO AL
DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN (SiPlaC).**

**JESÚS AUGUSTO PRADA PICO
NATALÍ DEL CARMEN VITOLA REYES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
BUCARAMANGA**

2008

**HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB, PARA EL APOYO EN LA
ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS ACTIVIDADES QUE DAN INICIO AL
DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN (SiPlaC).**

**JESÚS AUGUSTO PRADA PICO
NATALÍ DEL CARMEN VITOLA REYES**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas.**

**Director
LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ
Ingeniero de Sistemas, MSc.**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
BUCARAMANGA**

2008

Dedicado a un ángel que no logró

ver la luz de este mundo.

Para ti Oscar Alberto.

Jesús.

A la vida, por hacerme afortunada,
darme libertad, conciencia e ideales.

A mi familia y amigos. A mí.

Natalí.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a:

MSc. Luis Carlos Gómez Flórez, nuestro director de proyecto, por darnos la oportunidad de trabajar con el y ser un gran maestro de quien aprendimos cosas únicas que hicieron madurar nuestra forma de pensar como futuros profesionales y personas. Gracias por su entera confianza, paciencia y dedicación. Un abrazo fraternal.

Los ingenieros Omar Duarte y Álvaro Martínez por brindarnos la mano y hacer que fuera posible este proyecto. Gracias por su valiosa ayuda y colaboración incondicional.

Los ingenieros Claudia López y Rafael Torres por la colaboración ofrecida en diferentes momentos de este proyecto.

Jesús agradece especialmente a:

Es difícil escribir tan solo en una página palabras de agradecimientos para aquellas personas que hicieron posible este gran logro en mi vida. Aquí solo basta con plasmar el nombre, y una que otra justificación de agradecimiento para aquellos que fueron la compañía de este largo camino; porque considero mucho más satisfactorio el acercarme a cada uno de los aquí mencionados y decirles personalmente y con un fuerte abrazo "Gracias".

En primer lugar le doy gracias a Dios por darme la vida y hacerme sentir un ser humano único e irrepetible en este mundo. Le doy gracias a mis padres Jesús María y María Esperanza porque sin su amor, sin su compañía, sin sus consejos, sin su trabajo y sin su esfuerzo por verme crecer y formar un hombre de bien no hubiera llegado al punto en el cual me encuentro en este momento de mi vida. Le doy gracias a mis hermanas Claudia Patricia y Sandra Luney, ejemplos de lucha y apoyo incondicional. Le doy gracias a mis sobrinos Kevin Mauricio, María Camila, José Tomás y María Ximena por hacer crecer más amor en mi corazón.

Gracias a María Natthaly, Fabián y Nelcy, amigos de la adolescencia que quiero muchísimo, que aún están conmigo y que se que siempre lo estarán.

Gracias a Faride y a Beatriz, porque fueron mi segunda familia, mi compañía y mis consejeras durante los primeros semestres en la Universidad.

Gracias a Lisse, una mujer que marcó mi vida, pues me entregó su corazón.

Un agradecimiento muy especial a mis compañeros Garroteros, mi grupo de danzas, el grupo que ha estado conmigo desde que nació este proyecto, el grupo que fue el remedio a tantos momentos de desesperación en jornadas de extenso trabajo; gracias a ellos. A Elkin Murillo, mi director, mi maestro, mi amigo, a quien le debo la alegría de muchos triunfos y de quien he aprendido cosas positivas para mi vida; a Laura Duarte, Mónica Ayala, Anerys, amigas que siempre han estado ahí; a Wilmar, Edwin Almeyda, siempre preguntando por la evolución de este proyecto; a Javier, Laura Villamizar, Diana.

Por su puesto, le doy también las gracias a mis queridos y jamás olvidados amigos "Pokémones"; a Henry y Fernando, personas que sencillamente son mis amigos del alma, que jamás voy a olvidar. Gracias a Viviana, Liseth, Gilberto, Andrés, Mauricio, Jhon, Jorge, Carlos, Diana Pachón, Diana Villamizar, Sandra, Javier, Nelly, Angélica, Freddy, Sergio; todos ellos ocupan un gran espacio en mi corazón.

Finalmente le doy las gracias a la que se convirtió no solo en mi compañera de este proyecto si no en una gran amiga; a ti Natalí; gracias por todos y cada uno de los instantes que compartiste conmigo, por ser mi confidente número uno. Más que la gratitud de haber hecho este trabajo contigo, me siento complacido de haber pasado momentos únicos al permitirme conocer a una mujer de fortaleza inmensurable y de corazón noble. Es grato saber que juntos logramos vencer muchos tropiezos y dificultades en este camino, y por eso celebro enormemente el poder compartir este triunfo contigo. Gracias...

Natalí agradece especialmente a:

A mi mamá, Mariela, por que me enseñó a ser fuerte e independiente. A mi papá, Ubaldo, por que su ejemplo moldeó mi carácter. A los dos, por que siempre hicieron lo mejor por mí, alimentaron mis sueños y me alentaron a ir por ellos aunque eso significara alejarme de su lado. A mi hermanito Gustavo, por su cariño sincero. A mi hermanita Tatiana por ser una gran alegría y mi mejor amiga. A Kike y toda mi inmensa familia por dejarme ser diferente, por su amor, confianza y apoyo infinitos.

A Omar, gracias por cada segundo vivido. Por que aprendí que el amor trasciende y va más allá del tiempo y el espacio haciéndonos libres. En ti veo la importancia de vivir de acuerdo a mis ideas. A su familia por quererme como a una hija y hacerme sentir como en casa. Los recordaré con infinito cariño toda mi vida. A Pánfilo.

A Jesús por ser un gran amigo, la chispa de la picardía, quien en medio del más de arduo trabajo siempre sabe sonreír. Gracias por compartir conmigo la UIS desde el primer día hasta el último, no imagino realizar este trabajo con nadie más. Que gran satisfacción poder decir juntos, lo logramos.

A Fernando, por estar ahí cuando mas lo necesité y por sus comentarios ácidos, pero bienintencionados, que esconden sabios consejos y el cariño de la amistad sincera. A Diana V por su amistad. A mis compañeros UIS: Gilberto, Javier, Viviana, Andrés, Sandra, Liseth, Henry, Jorge F, Carlos, Freddy, Jhon, Armando, Diana P, Mauricio, Sergio, Hooper, Angélica, Nelly. Todos son un modelo de perseverancia e inteligencia y la prueba de que al estar siempre unidos todos salimos victoriosos.

A Julián, por ser, por estar, por motivarme en el reto que significa renovarme y empezar nuevamente, por recordarme hacia donde voy. Gracias por hacerme sonreír.

A Manuel, por alegrarme y tenerme paciencia en la piscina. A Angélica P, Israel, Edwin, Harold, Janeth, Olguita, Sra Oliva, Andrés, Dorita, América, Fabio y todas aquellas personas especiales que felizmente me acompañaron en esta etapa de mi vida. ¡Un abrazo!

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	1
1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	3
1.1 EL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.3.1 Primer objetivo	7
1.3.2 Segundo objetivo	7
1.3.3 Tercer objetivo	7
1.3.4 Cuarto objetivo	8
1.4 DESCRPCIÓN DE LOS OBJETIVOS	8
1.5 IMPACTO Y VIABILIDAD.....	9
1.5.1 Impacto	9
1.5.1.1 Impacto a corto plazo.....	9
1.5.1.2 Impacto a mediano plazo.....	10
1.5.1.3 Impacto a largo plazo.....	11
1.5.2 Viabilidad.....	12
1.5.2.1 Viabilidad Técnica.....	12
1.5.2.2 Viabilidad Económica.....	13
1.5.2.3 Viabilidad Social.....	13
2 MARCO TEÓRICO	14
2.1 ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO, BCM.....	14

2.1.1	Antecedentes de la Administración de la Continuidad del Negocio	15
2.1.2	Administración de la Continuidad del Negocio en una Organización.....	17
2.1.3	Importancia de la Administración de la Continuidad del Negocio en las Organizaciones.....	19
2.1.4	Planes en torno a la Administración de la Continuidad del Negocio.....	21
2.2	LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, ELEMENTO CLAVE EN LA BCM ...	23
2.2.1	El Concepto de TI	23
2.2.2	Computación.....	23
2.2.3	Tecnología	24
2.2.4	Tecnología de la Información – TI	24
2.2.5	La Tecnología de la Información en las Organizaciones.....	25
2.3	PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI – PDCTI	26
2.3.1	El papel del Ingeniero de Sistemas en el PdCTI	28
2.3.2	Metodologías para desarrollar el PdCTI	30
2.3.3	La Propuesta SiPlaC.....	30
2.3.4	Metodología del NIST para el desarrollo del PdCTI	31
2.4	LA METODOLOGÍA DE CASOS DE ESTUDIO	34
2.5	NORMAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	36
2.5.1	Normas ISO/IEC 27000	37
2.5.2	ISO/IEC 27001.....	38
2.5.2.1	ISO/IEC 27001 y la Administración de la Continuidad del Negocio.....	39
2.5.3	COBIT	40
2.5.4	ITIL (Information Technology Infrastructure Library)	41
2.5.5	CMMI.....	43
2.5.6	Magerit	45
2.5.7	Normas de Seguridad de la Información y su Relación	46
2.5.8	Gestión de la Seguridad de la Información en Colombia	48
2.5.9	LEY SARBANES-OXLEY	48
3	CONCEPTO DEL SOFTWARE.....	50

3.1	ESCENARIO.....	52
3.2	USUARIOS.....	52
3.3	MÓDULOS	54
3.4	¿POR QUÉ UNA HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB?	55
4	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	57
4.1	REVISIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA PROPUESTA SIPLAC.....	58
4.2	ENTREVISTAS	59
4.3	CONSULTA DE OTROS TRABAJOS DE GRADO	59
4.4	REALIZACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	59
4.5	ESPECIFICACIÓN, ANÁLISIS, Y APROBACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS EXPUESTOS POR LOS AUTORES DE ESTE PROYECTO	62
4.5.1	Requerimientos de Interfaces Externas.....	63
4.5.1.1	Interfaz con el usuario.....	63
4.5.1.2	Interfaz de Hardware	64
4.5.1.3	Interfaz de Software.....	64
4.5.1.4	Interfaz de Comunicaciones	64
4.5.2	Requerimientos Funcionales	64
4.5.2.1	Módulo Administrador	65
4.5.2.2	Módulo de Sistema Inicio.....	67
4.5.2.3	Módulo Sistema Definición de la Política.....	70
4.5.2.4	Módulo Sistema Análisis de Impacto del Negocio.....	71
4.5.2.5	Módulo de Ayuda	72
4.5.3	Requerimientos de Rendimiento.....	72
4.5.4	Requerimientos de la Bases de datos lógica.....	72
4.5.5	Restricciones del Diseño	73
4.5.6	Atributos de la herramienta.....	73
4.5.7	Otros requerimientos.	73

5	DISEÑO GLOBAL	74
5.1	UML	74
5.1.1	Clases	75
5.1.2	Diagramas de Clases	75
5.2	ARQUITECTURA DE TRES CAPAS	76
5.2.1	Capa de Presentación	77
5.2.2	Capa de Interfaz con Presentación	77
5.2.3	Capa de Reglas del Negocio	78
5.2.4	Organización del Código	78
5.2.5	Capa de Interfaz con la Capa de Datos	79
5.2.5.1	Colecciones	80
5.2.5.2	DataSet	81
5.2.6	La Capa de Datos	82
5.2.6.1	Las excepciones	84
6	DESARROLLO DEL SISTEMA	86
6.1	MICROSOFT VISUAL STUDIO	87
6.2	ASP.NET	88
6.3	HTML	88
6.4	JAVASCRIPT	89
6.5	XML	89
6.6	AJAX	90
6.7	VISUAL BASIC.NET	91
6.8	MICROSOFT SQL SERVER 2005	91
6.9	TRANSACT SQL	91
6.10	PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS	92
6.11	GENERACIÓN DE DOCUMENTOS	93
7	PRIMERA ETAPA MÓDULO ADMINISTRADOR	95

7.1	DI SEÑO DETALLADO	95
7.2	IMPLEMENTACIÓN	103
7.2.1	La Interfaz	103
7.2.1.1	Bienvenida Docentes	104
7.2.1.2	Bienvenida Estudiantes	110
7.2.1.3	Bienvenida Administrador	112
7.2.2	El Código.....	116
7.2.2.1	Autenticación de los Usuarios en SiPlac	119
7.2.2.2	La Contraseña	119
7.2.3	Las Pruebas	121
7.2.4	Administración de la Actividades	121
8	SEGUNDA ETAPA MÓDULO SISTEMA INICIO	124
8.1	DI SEÑO DETALLADO	124
8.2	IMPLEMENTACIÓN	129
8.2.1	La Interfaz	130
8.2.1.1	Generación de Documentos	133
9	TERCERA ETAPA MÓDULO DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA	135
9.1	DI SEÑO DETALLADO	135
9.2	IMPLEMENTACIÓN	140
9.2.1	La Interfaz	140
10	CUARTA ETAPA MÓDULO SISTEMA ANÁLISIS DE IMPACTO DEL NEGOCIO	144
10.1	DI SEÑO DETALLADO	144
10.2	IMPLEMENTACIÓN	148
10.2.1	La Interfaz	148
11	MÓDULO DE AYUDA	151
11.1	GUÍA PARA DESARROLLAR LAS FASES DE SIPLAC	152
11.2	GUÍA PARA MANEJO GENERAL DE LA HERRAMIENTA	152
11.3	GUÍA A TRAVÉS DE MENSAJES EMERGENTES	154

12 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	156
12.1 INTRODUCCIÓN.....	156
12.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	156
12.3 OBJETIVOS	160
12.3.1 Objetivo General	160
12.3.2 Objetivos Específicos.....	160
12.4 JUSTIFICACIÓN	161
12.4.1 Impacto	161
12.4.2 Viabilidad.....	162
12.5 DESARROLLO SIPLAC	163
12.6 PRIMER PROYECTO: Propuesta SiPlac.....	164
12.6.1 Objetivo General	164
12.6.2 Objetivos Específicos.....	164
12.7 SEGUNDO PROYECTO: Siplac V1.0	166
12.7.1 Título	166
12.7.2 Objetivo General	166
12.7.3 Objetivos Específicos.....	166
12.8 TERCER PROYECTO: Siplac V1.1	168
12.8.1 Título	168
12.8.2 Objetivo General	168
12.8.3 Objetivos Específicos.....	168
12.9 CUARTO PROYECTO: Siplac V1.2	169
12.9.1 Título	169
12.9.2 Objetivo General	169
12.9.3 Objetivos Específicos.....	169
12.10 PROYECCIÓN SIPLAC	171
12.11 CRONOGRAMA	172

12.12	PRESUPUESTO	172
13	CONCLUSIONES	173
14	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	176
	BIBLIOGRAFÍA	178
	ANEXOS	180

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Antecedentes de la BCM. (Basado en Gallagher, 2003).....	16
Tabla 2.2. Planes en torno a la administración de la continuidad del negocio.	22
Tabla 2.3. Concepto y clasificación de la Computación	24
Tabla 2.4. La TI como campo de estudio y como objeto de estudio.	25
Tabla 2.5. Amenazas que pueden afectar los procesos soportados por TI.....	27
Tabla 2.6. Fases de elaboración del PdCTI del NIST	34
Tabla 2.7. La familia de Normas ISO/IEC 27000.....	37
Tabla 2.8. Marco General de Normas.....	48
Tabla 3.1. Usuarios de la herramienta SiPlaC.....	53
Tabla 4.1. Requerimientos del Módulo Administrador.....	67
Tabla 4.2. Requerimientos del Sistema Inicio.....	69
Tabla 4.3. Requerimientos del Sistema Definición de la política.	70
Tabla 4.4. Requerimientos del Sistema Análisis de Impacto del Negocio.	71
Tabla 4.5. Requerimientos del Módulo de Ayuda.....	72
Tabla 7.1. Estado de las actividades de las fases de SiPlaC	122
Tabla 8.1. Descripción de las Tareas de la Actividad Identificar Estructura del Negocio	

Tabla 8.2. Descripción de las Tareas de la Actividad Identificar Trabajo Previo de PdCTI	
128	
Tabla 8.3. Descripción de las Tareas de la Actividad Planear Trabajo de PdCTI	129
Tabla 8.4. Descripción de las Tareas de la Actividad Aprobar Plan de trabajo de PdCTI	
129	
Tabla 9.1. Descripción de las Tareas de la Actividad Definir Equipo de Trabajo.....	138
Tabla 9.2. Descripción de las Tareas de la Actividad Definir Cronogramas.....	138
Tabla 9.3. Descripción de las Tareas de la Actividad Determinar la política de adquisición de recursos a partir de requisitos.....	139
Tabla 9.4. Descripción de las Tareas de la Actividad Definir Política del PdCTI.....	140
Tabla 10.1. Descripción de las Tareas de la Actividad Identificar los Recursos de TI Críticos	146
Tabla 10.2. Descripción de las Tareas de la Actividad Establecer Prioridades de recuperación ç	147
Tabla 10.3. Descripción de las Tareas de la Actividad Documentar y Evaluar Fase.....	148
Tabla. Requerimientos de Interfaz de Usuario.....	208
Tabla. Requerimientos funcionales del módulo Administración	212
Tabla. Requerimientos funcionales del módulo Inicio	213
Tabla. Requerimientos funcionales del módulo Definición de Políticas.....	215
Tabla. Requerimientos funcionales del módulo Análisis de Impacto.....	216
Tabla. Reglas de integridad referencial de una base de datos lógica	217
Tabla. Niveles de riesgo y controles para la herramienta software	218
Tabla. Atributos de la herramienta software.....	220

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1. El ciclo vital de la BCM.....	17
Figura 2.2. El costo de downtime para la organización.....	20
Figura 2.3. Interrelación de los planes de preparación para emergencias.....	21
Figura 2.4. Progresión típica de la compañía	26
Figura 2.5. El Ingeniero de Sistemas y sus conocimientos para desarrollar al interior de una organización el trabajo de BCM y PdCTI.....	29
Figura 2.6. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI según literatura consultada.....	30
Figura 2.7. Propuesta SiPlaC.....	31
Figura 2.8. Fases de elaboración del PdCTI del NIST	32
Figura 2.9. Fases del proceso de Aprendizaje. I.....	36
Figura 2.10. Estructura del Estándar COBIT.....	41
Figura 2.11. Procesos ITIL.....	42
Figura 2.12. Esquema del estándar CMMI	45
Figura 2.13. Marco Comparativo de Normas.....	47
Figura 3.1. Usuarios de la Herramienta SiPlaC.....	53
Figura 4.1. Esbozo de un prototipo de ERS	58
Figura 4.2. Diagrama de Casos de Uso General del sistema SiPlaC.....	60

Figura 4.3. Diagrama de Casos de Uso para la Administración Casos de Estudio	61
Figura 4.4. Diagrama de Casos de Uso para la Administración de Documentos de Interés.....	61
Figura 4.5. Listado de Requerimientos Específicos descritos en la ERS de la Propuesta SiPlac según el estándar 830-1998 de la IEEE.	63
Figura 5.1. Arquitectura de tres capas para el desarrollo del sistema SiPlac.....	77
Figura 5.2. Esquema que refleja la agrupación y distribución de las clases	79
Figura 5.3. Ejemplo del código en VisualBasic.Net de SiPlac correspondiente a una función de la clase CDatosUsuario	81
Figura 5.4. TableAdapters correspondientes a los Cursos y Grupos de Trabajo creados en SiPlac.....	82
Figura 5.5. Diagrama Entidad Relación SiPlac.....	83
Figura 5.6. Fragmento de la página de Registro	84
Figura 5.7. Clase CExcepcion para el manejo de errores de SiPlac.....	85
Figura 6.1. Herramientas utilizadas para la implementación del sistema SiPlac.....	87
Figura 6.2. Generación de Documentos.	94
Figura 6.2. Ensamblado de Interoperabilidad Primario de Word.	94
Figura 7.1. Diagrama de Casos de Uso para la Administración de Usuarios.....	96
Figura 7.2. Diagrama de Casos de Uso para la Administración de Casos de Investigación.	97
Figura 7.3. Agrupación de las clases para el módulo administrador.	98
Figura 7.4. Diagrama de clases para la administración de usuarios.....	99

Figura 7.5. Diagrama de clases para la administración de usuarios.....	100
Figura 7.6. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las Fases en SiPlac	101
Figura 7.7. Diagrama de Clases para el desarrollo de las Fases en SiPlac	103
Figura 7.8. Páginas para la Administración de usuarios y de Casos de Investigación.	104
Figura 7.9. Fragmento de la pantalla de las labores del Docente en SiPlac.....	105
Figura 7.10. Fragmento de la pantalla de la lista de Estudiantes de un Curso.	106
Figura 7.11. Fragmento de la pantalla de la lista de Grupos de Trabajo de un Curso.	106
Figura 7.12. Fragmento de la pantalla de los Casos de Investigación de un Curso.....	107
Figura 7.13. Fragmento de la pantalla de la página para crear un nuevo Curso.....	108
Figura 7.14. Fragmento de la pantalla de la lista de Cursos de un Docente.	108
Figura 7.15. Fragmento de la pantalla de los Casos de Investigación en el Historial.	109
Figura 7.16. Fragmento de la pantalla para modificar un Grupo de Trabajo.....	110
Figura 7.17. Fragmento de la página de Bienvenida al Estudiante en SiPlac.....	111
Figura 7.18. Fragmento de la página de Registro en SiPlac.	112
Figura 7.19. Fragmento de la pantalla para registrar un docente en la herramienta.	113
Figura 7.20. Fragmento de la pantalla para reasignar el docente a un curso.	114
Figura 7.21. Fragmento de la pantalla para listar los docentes en la herramienta.	114
Figura 7.22. Fragmento de la pantalla para publicar los Casos de Estudio.....	115
Figura 7.23. Fragmento de la pantalla para publicar los Documentos de Interés.	115
Figura 7.24. Procedimiento del ObjectDataSourceDesarrolladoresCI para llamar a un método de la clase CDatosUsuario.	117

Figura 7.25. Código del método LlenarEstudiantesPorIdCurso de la clase CDatosUsuario.....	118
Figura 7.26. Objeto EstudiantesTableAdapter.....	118
Figura 7.27 Procedimiento Almacenado para consultar los estudiantes por el Id de un Curso.....	119
Figura 7.28. Fragmento de la página para recuperar contraseña.	121
Figura 7.29. Fragmento del código en ASP.Net para la tarea SI_3_1.....	123
Figura 8.1. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las actividades principales de la Fase Inicio.....	125
Figura 8.2. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las tareas de la Fase Inicio	126
Figura 8.3. Lista de algunas páginas del Módulo Sistema Inicio.	130
Figura 8.4. Fragmento de la captura de pantalla de la página Sistema Inicio.	131
Figura 8.5. Fragmento de la captura de pantalla de la actividad SI-1 en SiPlaC.....	131
Figura 8.6. Fragmento de la captura de pantalla de la tarea SI-1.2 en SiPlaC.....	132
Figura 8.7. Plantilla del cronograma del plan de trabajo para el desarrollo del PdCTI en SiPlaC.	133
Figura 8.8. Fragmento de la captura de pantalla de la página de Evaluación de la Fase Inicio.....	134
Figura 9.1. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las actividades principales de la Fase Definición de la Política.....	136
Figura 9.2. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las tareas de la Fase Definición de la Política.....	137

Figura 9.3. Diagrama de Clases para el diseño del Módulo Definición de la Política....	140
Figura 9.4. Lista de algunas páginas del Módulo Sistema Definición de la Política.	141
Figura 9.5. Fragmento de la página del Sistema Definición de la Política en SiPlac....	142
Figura 9.6. Fragmento de la actividad SDP-1 en SiPlac.	142
Figura 9.7. Fragmento de la tarea SDP-3.1 en SiPlac.	143
Figura 10.1. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las actividades principales de la Fase Análisis de Impacto del Negocio.....	144
Figura 10.2. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las tareas de la Fase Análisis de Impacto del Negocio.....	145
Figura 10.3. Vista de formularios del Módulo Análisis de Impacto del Negocio.	148
Figura 10.4. Fragmento de la tarea SAIN-1.2 en SiPlac.	149
Figura 11.1. Lista de archivos del Módulo de Ayuda para SiPlac.	151
Figura 11.2. Fragmento de la página de ayuda para la tarea SI-1.2.	152
Figura 11.3. Fragmento de la página de ayuda al usuario docente para el manejo de sus actividades en la herramienta.	153
Figura 11.4. Fragmento de la página de ayuda al usuario docente para crear o modificar un grupo de trabajo.	154
Figura 11.5. Fragmento de la página de ayuda al usuario docente para reasignar los cursos a un docente.....	155
Figura 12.1. Modelo de actividades de primer nivel SiPlac.	158
Figura 12.2. Propuesta SiPlac y Proyectos que la conforman.....	164
Figura 12.3 Cronograma Proyectos Siplac V1.1 – V1.2	172

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
A. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	180
a. Subsistema Administración de Usuarios.....	180
b. Subsistema Administración de Casos de Investigación	194
c. Subsistema Definición de Fases	198
B. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE PROPUESTA SIPLAC	207
a. Sección 3.1 Interfaz con el Usuario.....	207
b. Sección 3.2 Requerimientos funcionales.....	208
c. Sección 3.3 Requerimientos de rendimiento.....	216
d. Sección 3.4 Requerimientos de la base de datos lógica	217
e. Sección 3.5 Restricciones del diseño.....	218
f. Sección 3.6 Atributos de la herramienta software	219

RESUMEN

TITULO:

HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB, PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS ACTIVIDADES QUE DAN INICIO AL DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACIÓN.*

AUTORES:

PRADA PICO, Jesús Augusto.
VITOLA REYES, Natalí del Carmen. **

PALABRAS CLAVE:

Administración de la Continuidad del Negocio, Plan de Contingencias de TI, Casos de Investigación, Casos de Estudio, Software, Web, UML, Visual Basic.Net.

DESCRIPCIÓN:

En la actualidad, debido a que algunas empresas están tomando en cuenta las amenazas provenientes de incidentes como catástrofes naturales, incendios, robos, entre otros, que impiden su normal funcionamiento, ha surgido un gran interés en el área de la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM), dentro de la cual encontramos el Plan de Contingencias de TI (PdCTI) nuestro objeto de interés.

El PdCTI, es una herramienta elaborada de forma planificada, contenedora de las acciones, decisiones y eventos guías para recuperar, a pesar de la ocurrencia de una falla, aunque sea en parte, los procesos críticos de una organización, manteniendo la capacidad funcional del sistema afectado.

El Grupo STI que siempre se ha interesado en estos temas, se dio a la tarea de dar a conocer a los estudiantes de la EISI esta temática a través de la propuesta SiPlaC, la cual plantea una herramienta orientada a apoyar el desarrollo de PdCTI. El presente trabajo desglosa esta propuesta en varios proyectos que garanticen su viabilidad y constituye el primer acercamiento a la herramienta software como tal abarcando la parte de enseñar a los estudiantes cómo realizar un PdCTI. Esta enseñanza se realiza permitiendo a dichos estudiantes ir actividad por actividad a través de las fases que dan inicio al desarrollo de dicho plan, en el marco de un caso de investigación en una empresa.

En la herramienta se hizo énfasis en el aprendizaje basado en Casos de Investigación, ya que de esta forma se combina la teoría con la práctica; un acercamiento a experiencias de la vida real en empresas del entorno. Con estos trabajos se crea además un banco de conocimiento basado en las experiencias destacadas, brindando así guías útiles para los estudiantes venideros.

* Trabajo de grado, modalidad investigación.

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas.
Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.
Director de proyecto: MSc. Luis Carlos Gómez Flórez.

ABSTRACT

TITLE:

WEB SOFTWARE TOOL FOR SUPPORT IN THE TEACHING AND LEARNING THE ACTIVITIES THAT BEGIN THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY CONTINGENCY PLANS*

AUTHORS:

PRADA PICO, Jesús Augusto.
VITOLA REYES, Natalí del Carmen. **

KEYWORDS:

Business Continuity Management, Information Technology Contingency Plan, Case Study, Case Research, Software, Web, UML, Visual Basic.Net.

DESCRIPTION:

At present, because some companies are taking into account threats from incidents such as natural disasters, fires, theft, among others, that impede its normal functioning, there has emerged a strong interest in the area of Management Continuity Business (BCM), in which we find the IT Contingency Plan (PdCTI) our object of interest.

The PdCTI is a tool developed in a planned manner, which contains the actions, decisions and events guides to recover, despite the occurrence of a failure, albeit partially, the critical processes of an organization, maintaining functional capacity of the system affected.

The STI group that has always been interested in these issues was given the task of informing EISI students this issue through the proposal SiPlaC, which poses a tool aimed at supporting the development of PdCTI. This paper summarized this proposal on several projects to ensure their viability and is the first effort towards software as a tool that covering part to teach students how to conduct a PdCTI. This teaching is done by allowing students to go activity by activity through stages that are beginning to develop that plan, as part of an investigation case into a company.

The tool is emphasized based learning investigation cases, since this is combining theory with practice; closer to real life experiences in businesses. With these jobs also creates a bank of knowledge based on the experiences highlighted, providing helpful hints for students to come.

* This is a research project for getting the college degree.

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering.
Systems and Informatics Engineering.

Project Manager: MSc. Luis Carlos Gómez Flórez.

INTRODUCCIÓN

Este documento es el compendio de un trabajo de grado cuyo propósito fue desarrollar una herramienta software orientada a Web que apoyara la enseñanza y el aprendizaje de la temática de planes de contingencia de TI a partir de trabajos descritos como casos de investigación. El objetivo de este documento es presentar un informe textual del proceso de desarrollo de la herramienta SiPlac y adjuntar la documentación necesaria para referencia futura por parte de los lectores interesados.

El primer capítulo corresponde a la presentación del proyecto, a la descripción de la situación problema, el objetivo general y los diferentes objetivos específicos, a la importancia y viabilidad del mismo. Para elaborar este capítulo se recurre al documento de plan de proyecto, en el cual ya está registrada esta información y la solución planteada tal y como fue aprobada por el evaluador de dicho plan.

El segundo capítulo descrito como Marco teórico, es un resumen de toda la información referente al tema de PdCTI, recopilada por el proyecto previo y por el actual, que consultaron los autores y que se considera necesaria para centrar al lector en el tema de nuestro interés. Del mismo modo se hace nota de algunas normas de seguridad en la información que deben tener en cuenta las empresas para alcanzar algunos de sus objetivos de negocio, entre ellos el buen funcionamiento de la TI.

En el tercer capítulo se inicia el primer paso en la metodología de desarrollo software seleccionado para la realización de este proyecto, o sea, la entrega por etapas. Este primer paso corresponde al Documento de Concepto Software, en el cual se establecen los escenarios en los que la herramienta Siplac debe funcionar, los usuarios que debe manejar el sistema y los módulos a implementar en dicha herramienta.

El siguiente capítulo hace referencia al Análisis de Requerimientos, cuyo resultado es la construcción de tablas de requerimientos funcionales, establecidos previamente en la propuesta Siplac, entre otros requerimientos que no estaban contemplados en dicha propuesta y que de igual forma fueron tomados en cuenta por los autores de este proyecto para la implementación del sistema. Este capítulo incluye también diagramas de casos de uso cuyo objetivo es complementar los requerimientos establecidos para la herramienta.

El Diseño Global del sistema, nombre dado al capítulo cinco, contiene los diferentes diagramas UML que muestran la arquitectura del sistema desde diferentes puntos de vista, en concreto: el modelo de datos (diagrama entidad-relación), y los diagramas de

clases. De la misma forma se hace mención a dicha arquitectura a partir de la tecnología utilizada para este proyecto, en este caso la tecnología de tres capas.

El capítulo seis corresponde a la implementación de los cuatro módulos establecidos en un principio por los objetivos del proyecto. Para la implementación de cada módulo, los autores asocian los diferentes lenguajes de programación, aplicaciones y controles que fueron utilizados para tal fin. Este capítulo hace una descripción de ellos.

Los capítulos siete, ocho, nueve y diez describen e ilustran el proceso llevado a cabo para desarrollar los cuatro módulos de la herramienta. Cada capítulo documenta el diseño detallado la implementación y la presentación de cada módulo al cliente, en este caso el director de proyecto. El capítulo once muestra cómo está conformada la ayuda de la herramienta y los contenidos que ofrece.

El capítulo doce lo constituye el plan de implementación de la herramienta software. Debido a que SiPlaC es y será desarrollado a través de varios trabajos de grado, y al ser los autores de este proyecto el punto de enlace entre la propuesta y la herramienta software como tal, se considera necesario hacer una previsión acerca de cómo será el desarrollo de las demás funcionalidades de dicha herramienta. Este documento será una guía importante para todas aquellas personas que le den continuidad es este trabajo.

Al final de este documento, los autores describen las conclusiones, observaciones, recomendaciones y bibliografía del proyecto.

1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 EL PROBLEMA

En la actualidad, las labores de las organizaciones son mucho más eficientes gracias a la intervención de los Sistemas de Información (SI) y al apoyo de la Tecnología de la Información (TI). Gracias a estos, las empresas han alcanzado un mayor desarrollo a nivel económico y social, así como han aumentado su competitividad en el mercado. Sin embargo, la creciente dependencia de estos recursos, tan valiosos e imprescindibles, ha generado en las empresas una posición de dependencia que otorga de manera inherente un punto de vulnerabilidad; este puede hacerse presente cuando prescindan de dichos recursos debido a la ocurrencia de eventos indeseables, ya sean estos leves como la falla de un equipo, fallas eléctricas, o bien de gran amenaza, aunque menos probables, como por ejemplo desastres naturales o atentados. Este tipo de incidentes graves pueden ocasionar deterioro de la infraestructura tecnológica, pérdida de valiosa información, y por ende pérdidas económicas para la empresa, lo cual puede ocasionar que ésta se vea obligada a salir temporal, y en el peor de los casos, permanentemente del mercado, con lo que no se garantizaría el continuo funcionamiento de la organización, principal propósito de la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM)¹.

Ninguna organización está exenta que en ella ocurran eventos indeseables, es por ello que deben proteger sus recursos de incidentes que puedan afectarlos. Sin embargo, el competitivo entorno de los negocios hace que las empresas implementen sus SI/TI en tiempos relativamente cortos y en muchos casos no tomen las correspondientes medidas de planeación, prevención y control que permitan manejar de forma adecuada los riesgos que se pueden presentar; además, no se hace un estudio completo del entorno en el cual se está trabajando, y quizás no están preparadas para la ocurrencia de incidentes como los anteriormente señalados.²

En los últimos años debido a varios desastres ocurridos³, que han afectado seriamente a algunas empresas dejándolas muchas veces sin posibilidad de recuperación, muchas

¹ BCM del inglés Business Continuity Management.

² Ortíz, Lyda y Gómez, Luis. Plan de Contingencias de TI, un elemento clave en la Administración de la Continuidad del Negocio.

³ El atentado del World Trade Center en septiembre de 2001, el Tsunami en el océano Índico en enero de 2005 y el desbordamiento del río de oro en Girón en febrero de 2005, por citar algunos ejemplos.

otras empresas están manifestando un creciente interés por estrategias que les permitan seguir funcionando correctamente.

Como respuesta a este interés, hace varios años nace en el mundo la BCM y el plan de Contingencias de TI; más adelante surge en Colombia la Norma técnica NTC-ISO/IEC 17799 en la cual se hace referencia a la gestión de la continuidad del negocio, y que plantea entre sus objetivos la implantación de planes de Contingencias para asegurar que los procesos del negocio se puedan restaurar en los plazos requeridos; planes que se deberían mantener y probar para que se integren con todos los demás procesos de gestión¹.

La implantación del plan de Contingencias de TI en las empresas y señalar su importancia dentro de las mismas, hace parte del quehacer de la administración de los recursos informáticos. Ésta debe recalcar que la inversión planeada y organizada en la protección de los recursos de TI, no corresponde a un incremento de los gastos en la empresa, y que la retribución de dicha inversión está en la protección y garantía en la continuidad del negocio. Para ello, el Ingeniero de Sistemas, encargado de llevar y poner en práctica en las organizaciones nuevos conocimientos, deberá tener una excelente preparación en el tema para lograr así exponer sus ideas de manera clara y justificada.

Así pues, el Ingeniero de Sistemas de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (EISI) de la Universidad Industrial de Santander, cuenta con diferentes asignaturas electivas técnicas profesionales que contribuyen a enriquecer su formación técnica, social y administrativa. Todas ellas necesarias según el perfil propuesto por la EISI.

El propósito de este proyecto consistió en hacer énfasis sobre el perfil administrativo, pues es a partir de dicho perfil donde se debe preparar al Ingeniero de Sistemas para que sepa llevar a cabo su papel como administrador de recursos informáticos y pueda enfrentarse ante las organizaciones y manifestar sus ideas con un mayor criterio. Para complementar este perfil se cuenta con asignaturas pertenecientes al área de administración seguridad y control, entre las que se encuentra la asignatura de Auditoría Informática, la cual contribuye a adquirir los conocimientos adecuados para un buen manejo en el tema de planes de Contingencias de TI.

¹ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17799.

Sin embargo, pese a la importancia de estas materias, se observa que son pocos los estudiantes que, a la hora de escoger las asignaturas electivas técnicas profesionales, prefieren aquellas que complementan su perfil administrativo. Otros estudiantes en la misma situación y por referencias de sus compañeros, asumen de antemano la idea de tener que realizar un tedioso trabajo que implica el desarrollo de extensas jornadas de lectura, y que al final, el resultado no será para el estudiante mas que la descripción de una materia de sola y aburrida teoría. Es apenas comprensible que el estudiante se sienta insatisfecho por esto, pero es también evidente que una materia sin su teoría no tendría ningún fundamento.

Otra posible razón para este comportamiento es que existe confusión y desconcierto entre los estudiantes debido a la ausencia de un perfil definido; se le da mucho énfasis a las asignaturas técnicas y no se explica la importancia de las administrativas (coinciden en esto los egresados) y por ende se presenta cierto desinterés en este tema debido a un engeguecedor enfoque técnico.

Por otro lado, al hacer un sondeo informal se puede notar que existe poco conocimiento de la temática de planes de Contingencias, exceptuando a aquellos estudiantes que vieron la asignatura Auditoria Informática. Pero debido a la forma como es tratada actualmente la materia surge la duda: ¿Saben realmente los estudiantes de Auditoria Informática y de la temática de planes de Contingencias?, ¿Tienen los conocimientos y habilidades necesarios para desarrollarlos?

Actualmente la asignatura Auditoria Informática, proporciona un conocimiento en la temática de planes de Contingencias, mediante la teoría expuesta por el profesor y los talleres o ejercicios realizados en clase. Pero aún los estudiantes no tienen la oportunidad de enfrentarse a situaciones prácticas que los obliguen a contrastar el conocimiento adquirido con los hechos reales, tener experiencias similares a las que se enfrentarán en su vida laboral, desarrollar un pensamiento crítico y de esta forma completar su proceso de aprendizaje. En otras palabras, el estudiante de Ingeniería de Sistemas de la EISI próximo a cumplir con sus obligaciones laborales no sabe como reaccionar adecuadamente a situaciones de la vida real.

Para cambiar esta situación, se requiere del aprendizaje de ciertas competencias prácticas, que pueden adquirirse mediante la enseñanza apoyada en una metodología

de estudio de casos¹, que permita al estudiante analizar el contexto de las diversas situaciones, exponer sus propias ideas, obtener resultados y sacar conclusiones. De esta forma el estudiante estará realizando un trabajo que pretende acercarse a la realidad, una realidad que facilita el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para llevar a cabo labores que le serán encomendadas en las empresas que lo demanden, en este caso, como la implantación de planes de contingencias de TI.

Como consecuencia de esta situación, puede ocurrir que los estudiantes tengan falencias en su formación, que no sepan reaccionar adecuadamente a situaciones de la vida real. Se estarían formando personas que más adelante no serán capaces de desarrollar adecuadamente planes de Contingencias al interior de las organizaciones y por ende preparar a las mismas ante la posible ocurrencia de desastres. Por otro lado los estudiantes podrían seguir con el perfil técnico y enfatizar en eso, sin ser lo que necesitan las organizaciones.

Para completar el aprendizaje de la temática de planes de Contingencias, se plantea la posibilidad de desarrollar una herramienta software que ayude a reforzar la forma como actualmente se trata el tema en la asignatura y con la cual los estudiantes puedan practicar y entender el proceso de elaboración de los planes de Contingencias, pues la práctica complementa en gran manera la teoría estudiada y hace más completo el proceso de aprendizaje.

Con el uso de casos de estudio se busca desarrollar en el estudiante las habilidades necesarias de pensamiento crítico, auto aprendizaje y deseo constante de adquirir nuevos conocimientos con los que pueda contribuir al mejoramiento constante de las organizaciones.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una herramienta software que guíe las actividades requeridas para dar inicio al desarrollo de planes de Contingencias de TI, con el fin de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de dichas actividades y de la temática en general, siguiendo la especificación de requerimientos propuesta para SiPlac² por el grupo STI.

¹ DIAZGRANADOS, Karla y MORENO, Feisar. Herramienta software de apoyo para el aprendizaje en las asignaturas consultorio jurídico I y II basada en estudio de casos. Trabajo de Grado. 2003.

² ORTÍZ P., Lyda. SiPlac - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.3.1 Primer objetivo

Diseñar e implementar cinco módulos correspondientes a las tres primeras fases¹ del plan de Contingencias de TI, un módulo de administración de la herramienta y un módulo de ayuda que guía paso a paso el proceso de elaboración de dicho plan.

1.3.2 Segundo objetivo

Facilitar el aprendizaje de la temática de planes de Contingencias a los estudiantes en el área de administración, seguridad y control. Para lograr esto, la herramienta debe:

- Ofrecer un espacio en el cual el estudiante pueda desarrollar su propio caso de investigación y a su vez, el docente tenga la posibilidad de evaluar el avance del trabajo realizado por dicho estudiante.
- Permitir el acceso a casos de estudio que sirvan de guía para el análisis de algunas situaciones problema y sus respectivas soluciones. Estos han sido realizados previamente por los estudiantes de acuerdo a las recomendaciones propuestas por Parikh².
- Proporcionar en la herramienta un espacio en el cual se pueda poner a disposición de los usuarios información recopilada por los autores sobre planes de Contingencias y otros temas relacionados.

1.3.3 Tercer objetivo

Realizar un plan de implementación en el que se muestre el proceso llevado a cabo para desarrollar la herramienta y se establezca cómo será la elaboración de futuros proyectos que implementen los demás módulos definidos en la propuesta SiPlac, todos necesarios para realizar adecuadamente un PdCTI, según lo sugerido por el proyecto previo.

¹ La propuesta SiPlac sugiere ocho fases para elaborar un PdCTI. (Ver Marco teórico). Este proyecto pretende llevar a cabo las tres primeras fases de dicho plan

² PARIKH, Mihir. Knowledge Acquisition Through Case Study Development: A Student Researcher Perspective. Communications of the Association for Information Systems. Volume 8, Article 25 April 2002.

1.3.4 Cuarto objetivo

Poner la herramienta software a disposición de los usuarios en el sitio Web del grupo STI. Dicha herramienta será desarrollada bajo las siguientes condiciones técnicas:

- El lenguaje de programación a utilizar será Microsoft Visual Basic.NET.
- El ciclo de vida de desarrollo a seguir es el modelo de entrega por etapas.

1.4 DESCRPCIÓN DE LOS OBJETIVOS

La herramienta está orientada a facilitar el proceso de elaboración de PdCTI, en sus tres primeras fases, tanto a profesionales de TI como a estudiantes de la EISI. Para lograr esto se conformará una herramienta constituida por cinco módulos distribuidos de la siguiente forma:

- Módulo Administración, referente al manejo de la información de usuarios y organizaciones (ingreso de usuarios y proyectos, actualización de la información, entre otros), y tener control de las actividades presentes en las tres primeras fases del plan de Contingencias de TI.
- Módulo Sistema Inicio, en el cual se revisan las políticas y objetivos de la organización, se hace un recuento de la infraestructura física y de TI, se determina el estado actual de la empresa con respecto al PdCTI y se elabora, discute y aprueba el plan de trabajo.
- Módulo Sistema Definición de la Política, en el que se define el equipo de trabajo de PdCTI, los cronogramas de pruebas, mantenimiento y backups y las políticas de desarrollo del plan.
- Módulo Sistema Análisis del Impacto del Negocio, donde se determinan los procesos críticos de la organización, con la correspondiente TI crítica que los soporta, y se determinan los tiempos permisibles fuera de operación para cada componente.
- Módulo de ayuda, este es considerado transversal a los demás módulos y cumple las siguientes funciones:
 - Una ayuda que describa la herramienta y sus funcionalidades.
 - Una ayuda que describa y guíe cada paso en la elaboración del plan.

Los casos de investigación son aquellos en los que los estudiantes van a una organización, seleccionan y estudian un problema, recogen datos y tratan de darle solución, aplicando sus conocimientos¹. Para ello el profesor, quien asume el rol de administrador de la herramienta, podrá supervisar el trabajo realizado por los estudiantes de tal forma que pueda hacer sugerencias del mismo, y con ello mejorar la calidad del trabajo. Mas adelante, el profesor podrá considerar aquellos trabajos que merezcan destacarse y así poder convertirlos en casos de estudio.

El aprendizaje de la temática de PdCTI en la asignatura Auditoria de Sistemas se verá favorecido con el uso de una herramienta que ilustre y guíe a los estudiantes por cada una de las fases que conforman el plan, logrando así una mayor comprensión del proceso de elaboración de dichos planes. A través de los casos de estudio ofrecidos, se pretende que los estudiantes puedan identificar cómo la teoría y los conceptos adquiridos en sus cursos pueden aplicarse a situaciones de la vida real.

El plan de implementación a realizar, brindará documentación detallada mediante algunos diagramas UML que describen la arquitectura del sistema, de tal manera que esta información sea usada como referencia para futuros proyectos informáticos que quieran extender la funcionalidad de la herramienta, desarrollar los demás módulos, entre otras actividades.

1.5 IMPACTO Y VIABILIDAD

Los impactos esperados tras la realización de éste proyecto se mostrarán a continuación clasificados según el plazo².

1.5.1 Impacto

1.5.1.1 Impacto a corto plazo

El resultado del proyecto a corto plazo será una herramienta software orientada a Web, que guíe las tres primeras fases del proceso de elaboración de un PdCTI. Todas aquellas personas que trabajen en el área de PdCTI se verán beneficiadas al utilizar una herramienta que hará más sencilla su labor.

¹ Ver definición de casos de estudio en el marco teórico.

² Después de finalizado el proyecto: corto (1-4 años), mediano (5-9 años), largo (10 o más años).

Los estudiantes contarán con una herramienta que facilitará la realización de trabajos prácticos de investigación en las asignaturas pertenecientes al área de administración, seguridad y control; gracias a esto tendrán mas facilidades de aprender el tema pues ya no sólo contarán con las bases teóricas vistas en clase, ahora tendrán una herramienta en donde podrán poner en práctica lo aprendido en situaciones y organizaciones de la vida real.

El docente podrá comparar el desempeño de los cursos que han contado con el apoyo de la herramienta y de aquellos en los que no se utilizó y a partir de los resultados obtenidos hacer un juicio valorativo sobre el proceso de aprendizaje en ambos casos, analizar las ventajas y las desventajas y potenciar los aspectos positivos que se generen.

La escuela estará formando estudiantes que conozcan la teoría de los PdCTI y que hayan practicado las tres primeras fases de elaboración de un plan, lo que contribuirá fortalecimiento del perfil administrativo, al conocimiento de este tema y motivará a aquellos estudiantes interesados en esta faceta a seguir estudiando y trabajando en esta área.

Las organizaciones contarán con una herramienta con la que pueden trabajar para dar inicio al trabajo de planes de Contingencias de TI, área cada vez mas reconocida debido a su importancia para todo tipo de organizaciones. Se espera que al finalizar este proyecto se realicen otros que desarrollen los demás subsistemas y agreguen mas funcionalidades a la herramienta, de esta forma se irá fortaleciendo el conocimiento del grupo STI, de la EISI y la UIS en general sobre este tema.

1.5.1.2 Impacto a mediano plazo

A mediano plazo se planea que la herramienta ya esté desarrollada en su totalidad, es decir se espera una herramienta que apoye todo el proceso de elaboración de PdCTI, es decir, cada una de las ocho fases de las que está compuesto y ofrezca muchas otras funcionalidades propuestas por los proyectos venideros. Se espera, además, que permita consultar casos de estudio y casos de investigación con organizaciones de la vida real. Gracias a todo esto se podrá plantear a los estudiantes problemas reales, que comúnmente se manifiestan en un ambiente organizacional, con los cuales pongan en práctica todas las fases que la herramienta que para entonces ya deberá asistir.

Con el uso de la metodología de estudio de casos¹ se ayudará a formar estudiantes conocedores del tema, con habilidades de pensamiento crítico, auto aprendizaje, trabajo en grupo, adaptación a nuevos conocimientos y con experiencia en el tema gracias a los trabajos realizados en clase. La unión de la teoría y la práctica les ayudará a ser personas capaces de enfrentarse a las organizaciones abordando situaciones en torno al desarrollo del plan de Contingencias de TI. La metodología de estudio de casos también impulsa a los estudiantes a ser personas investigativas, creadoras de conocimiento más que individuos que aprendan conceptos en un mundo tan cambiante.

Este proyecto contribuirá a la labor del grupo STI como ente difusor de la temática de PdCTI y de su metodología de trabajo en las demás universidades de la ciudad de Bucaramanga. Se invita a otros estudiantes miembros del grupo a iniciar otros trabajos en torno a la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM), área con mucho por explorar y de la cual hace parte este proyecto.

1.5.1.3 Impacto a largo plazo

Tras un largo período después de desarrollado este proyecto se espera que el grupo STI haya continuado y ampliado su trabajo en este tema y que existan otras herramientas que vayan mucho más allá del PdCTI.

Este proyecto pretende formar profesionales que trabajen el área de la BCM y más específicamente el PdCTI en las organizaciones. A largo plazo se espera que estas personas se encuentren desempeñando su labor y que hayan logrado crear en las organizaciones una cultura sobre la importancia de las TI y la protección y seguridad que estas requieren, puesto que esto representa una disminución de los costos que acarrea el recuperarse de un desastre (información y tecnología perdida, tiempo fuera del mercado, pérdida de credibilidad), especialmente porque ninguna organización está exenta de verse afectada por estos incidentes.

Se espera contribuir al desarrollo económico de la sociedad, al disminuir el número de organizaciones que tendrían que salir del mercado debido a la ocurrencia de incidentes que impidieran la continuidad del negocio y al aumentar el número de aquellas

¹ MARTÍNEZ, Amparo and MUSITU, Gonzalo. El Estudio de Casos para Profesionales de la Acción Social. España. Ed. Nancea, 1995, Pág. 23.

dispuestas a producir sin temor a ser sacadas del "ring de competitividad"¹. Al asegurar que las organizaciones podrán recuperarse sin grandes secuelas se dará un aseguramiento del empleo (de recursos y de la empresa misma) para aquellas personas que laboren en las empresas que antes pudieron verse obligadas a prescindir de sus servicios tras la ocurrencia de incidentes de costosa recuperación.

Dado el gran avance que día a día se genera en el mundo, donde constantemente se forman nuevos conocimientos y tecnologías que aplicar, es difícil imaginar la herramienta software como tal, luego de tantos años, nuestro mayor logro a largo plazo será que este trabajo pueda seguir beneficiando a los estudiantes y a las organizaciones de una u otra forma.

1.5.2 Viabilidad

Para evaluar si es posible o no llevar a cabo el proyecto, es necesario analizar su viabilidad desde las perspectivas, técnica, económica y social. A continuación se presenta el análisis de cada uno de estos aspectos, aclarando el porqué se considera que es viable la ejecución del proyecto.

1.5.2.1 Viabilidad Técnica

Para el desarrollo de este proyecto se cuenta con el soporte de una investigación previa realizada al interior del grupo STI, en la cual se hizo un amplio análisis bibliográfico y se establecieron las bases que soportan el desarrollo de este proyecto. Se cuenta con una gran cantidad de información respecto al tema, con el apoyo del grupo STI y con la guía y experiencia de su director, quien anteriormente ha tenido la oportunidad de trabajar en proyectos similares. En cuanto a la herramienta de desarrollo se utilizará VisualBasic.NET, herramienta de la cual hay gran cantidad de información disponible, tanto en libros como en la red.

Los estudiantes encargados de desarrollar el proyecto cuentan con una formación académica que los hace personas capacitadas para desarrollar proyectos informáticos de este tipo.

¹ CORNELLA, Alfonso. Los Recursos de Información: Ventaja Competitiva de las Empresas. Ed McGraw-Hill. 1994. Pág 51.

1.5.2.2 Viabilidad Económica

Los costos más significativos y necesarios para el desarrollo de este proyecto corresponden al tiempo dedicado por parte del director y los estudiantes, a costos de licencias, y al uso de otros recursos. El proyecto es viable pues la Universidad Industrial de Santander cuenta con el convenio Campus Agreement¹ que incluye las licencias² de la herramienta con la que se va a trabajar. La universidad también destina un rubro para la dirección de proyectos de grado, siendo el valor restante del desarrollo del proyecto asumido por los ejecutores.

El costo de desarrollo de este proyecto es poco significativo si se compara con el beneficio que representa a largo plazo que la escuela logre formar personas cada vez más capaces y comprometidas con la protección de los recursos de las organizaciones y las ventajas que para ambas representa este hecho.

1.5.2.3 Viabilidad Social

El desarrollo de este proyecto favorece en las organizaciones un cambio, debido a que estas deberán ser conscientes de los incidentes a los que están expuestas y por lo tanto deberán tomar acciones para prevenirlos o en su defecto enfrentarlos y superarlos adecuadamente. Por otro lado, la EISI contará con una herramienta que facilitará la labor de enseñar planes de Contingencias en la asignatura auditoria informática, y los estudiantes tendrán la oportunidad de aprender a resolver problemas mediante el estudio de situaciones ejemplares y de las soluciones propuestas por otras personas.

¹ Convenio Campus Agreement UIS – Microsoft. Obtenido el 20 de septiembre de 2006 en Web: <<http://cormoran.uis.edu.co/eisi/Eventos/eventosBoletin.jsp>>.

² Explicación de las licencias de Microsoft. Obtenido el 2 de mayo de 2006 en Web: <<http://www.microsoft.com/spain/licencias/novedades/explicacion.msp>>.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO, BCM¹

El Business Continuity Institute, en español El Instituto de Continuidad del Negocio (BCI²), define La Administración de la Continuidad del Negocio como “El acto de anticipar incidentes que afectarán los procesos y funciones críticos de la organización, asegurando que ésta responda a cualquier incidente de una forma planeada y ensayada”. Esta definición hace énfasis sobre tres elementos³:

- ‘Es el acto de anticipar incidentes...’

La organización debe examinar los riesgos y amenazas a los que está expuesta y considerar la mejor forma de ocuparse de ellos si ocurre un incidente. La elección de la palabra “incidente” en vez de “desastre” es importante. El término “desastre” hace referencia inmediatamente a una explosión, fuego o inundación. El término “incidente” incluye estas situaciones pero también abarca otras como apagón, falla de las telecomunicaciones, contaminación del ambiente y otros acontecimientos que no encajan bajo el significado generalmente aceptado de desastre.

- ‘Que afectarán los procesos y funciones críticos...’

La BCM se refiere a los incidentes significativos que tienen un impacto considerable en las actividades de base de la organización. No trata sobre planes y procedimientos para las actividades diarias que van mal. Si bien estos procedimientos deben existir, el BCM debe acentuar el cuadro grande.

- ‘Asegurando que esta responda a cualquier incidente de una forma planeada y ensayada.’

Este elemento de la definición abarca el planeamiento, la implicación significativa del personal apropiado, la aceptación y la propiedad del plan, y la realización de

¹ Del inglés Business Continuity Management.

² The Business Continuity Institute – BCI, <http://www.thebci.org>, cuya misión consiste en promover el arte y la ciencia de la administración de la continuidad del negocio a nivel mundial.

³ Gallagher, Michael. Business Continuity Management. Great Britain. Pearson Education Limited. 2003.

cuidadosas pruebas que son todos requisitos esenciales para lograr una respuesta apropiada.

Cabe resaltar que la BCM no es simplemente una cuestión de tener un plan. Un aspecto proactivo de la BCM es asegurar que se introducen medidas para reducir la probabilidad de que se presenten problemas, e incluir elementos de resistencia y contingencia en las operaciones, que es parte de establecer la cultura apropiada del BCM.

2.1.1 Antecedentes de la Administración de la Continuidad del Negocio

La BCM es el resultado de un proceso iniciado como el plan de recuperación de desastres de la computadora (DRP, cuyo énfasis estaba en la TI) y que con el paso del tiempo y debido a los diversos cambios presentados en las organizaciones fue evolucionando hasta llegar a la BCM como es concebida actualmente.

En los años 70, la incorporación de sistemas computarizados como soporte de procesos organizacionales incrementó la complejidad organizacional, generando nuevos riesgos, para los cuales se introdujeron procedimientos formales de respaldo como backup y recuperación, restricciones de acceso, seguridad física, medidas de resistencia (por ejemplo la fuente de poder alterna) y control de cambios, entre otros. En esta época las organizaciones podían tolerar un Downtime¹ muchas horas e incluso días. En la actualidad ese intervalo de tiempo se ha reducido considerablemente.

En los 80 surgieron los sitios comerciales de recuperación, los cuales ofrecían sus servicios a las organizaciones, siendo éste el inicio de los centros de recuperación sofisticados de hoy. En los planes de recuperación de desastre se documentaban las acciones requeridas para salvaguardar y para restaurar las operaciones de computadora, manteniéndose así el énfasis en la TI. Estos planes cubrieron el tratamiento por ordenador, las aplicaciones informáticas, los servicios de telecomunicaciones y los datos después de un acontecimiento quebrantador. El objetivo era prevenir o reducir al mínimo el impacto de un incidente sobre el negocio.

La década de los 90 fue testigo de un cambio significativo; del movimiento de DRP se pasó al plan de la continuidad del negocio (BCP). En él empezaron a considerarse

¹ Entendiendo por downtime el tiempo en el cual una organización está fuera de operación.

todos los aspectos del negocio de una organización y la relación entre ellos, sin dejar de un lado la importancia de la TI.

Por último, en el 2000, y como consecuencia de ciertos acontecimientos en el mundo¹, se generó un gran interés al interior de las organizaciones para vincularla en su funcionamiento. El BCP ha pasado a formar parte de la BCM cuyo énfasis se da en la administración y no solo en la elaboración de un plan, abarcando los riesgos y las medidas para reducirlos; la BCM no es mirada solo como un proyecto, sino como un programa, un proceso continuo y no una tarea con una fecha de finalización definida.

En la tabla 2.1 se presenta entonces una síntesis de tal evolución, notando las principales características de cada década.

Año	Denominación	Descripción
1970's	Plan de Recuperación de Desastres	Énfasis: Tecnología de Información.
1980's	Planeación de Recuperación de Desastres	Énfasis: permanece en TI Surgimiento de sitios con servicios de recuperación para las empresas. Los planes de recuperación de desastres documentan las acciones requeridas para proteger y restaurar operaciones computarizadas.
1990's	Planeación de la continuidad del negocio	Se da el cambio de planeación de recuperación de desastres a planeación de la continuidad del negocio.
2000's	Administración de la continuidad del negocio	Énfasis: en todos los procesos organizacionales y la relación entre ellos. De planeación de la continuidad de los negocios pasa a la Administración de la continuidad del negocio, no se trata solo de un proyecto, ahora es un programa, un proceso continuo.

Tabla 2.1. Antecedentes de la BCM. (Basado en Gallagher, 2003)

¹ Ataque del 11 de septiembre de 2002 a los E.U. El ataque del Y2K. etc.

2.1.2 Administración de la Continuidad del Negocio en una Organización

Para comprender como se lleva acabo un proceso de BCM al interior de una organización, el BCI desarrolló un proceso de cinco etapas denominado Ciclo Vital de la BCM¹ que se ilustra en la siguiente figura:



Figura 2.1. El ciclo vital de la BCM (Tomado de BCI, Good Practice Guide to BCM, 2005, Traducción Libre)

Etapa 1: Entender el Negocio

Para desarrollar un programa apropiado de la administración de la continuidad del negocio se debe primero entender a fondo el negocio y conocer qué actividades o procesos son esenciales para asegurar la continuidad del negocio por lo menos a un nivel mínimo. En esta etapa se utiliza el análisis de impacto del negocio y análisis de riesgos para identificar los factores críticos, evaluar las prioridades de la recuperación y determinar los riesgos que podrían conducir a una interrupción.

Etapa 2: Determinar Estrategias

¹ Business Continuity Institute. Good Practice Guidelines: A Framework to BCM. Junio 2005.

En esta sección se determinan y seleccionan las estrategias de BCM que serán usadas para mantener las actividades económicas y los procesos de la organización funcionando durante una interrupción.

Las estrategias de la BCM conciernen a la selección de los métodos de funcionamiento alternativos que se utilizarán después de una interrupción para mantener los procesos de negocio críticos de la organización y sus dependencias (internas y externas), y los tiempos máximos fuera de operación determinados en el análisis del impacto del negocio. Así mismo, la protección de vulnerabilidades y puntos de falla en procesos críticos del negocio identificados en el análisis del riesgo.

Etapa 3: Desarrollo y ejecución de una respuesta en torno a la BCM

En esta etapa la organización desarrolla y ejecuta las respuestas seleccionadas en la etapa anterior para los diferentes incidentes que podrían ocurrir. Estas respuestas pueden ser, por ejemplo, a nivel operativo con un plan de recuperación de recursos, a nivel táctico con planes de continuidad del negocio y a nivel estratégico con un plan de manejo de la crisis, lo cuales se aplicarán de acuerdo a la necesidad que surja tras el incidente.

Etapa 4: Establecer la cultura sobre la BCM

En esta etapa se busca crear una cultura de BCM al interior de la organización. El establecimiento exitoso de dicha cultura depende de la integración que se haga con la estrategia de la organización, las operaciones cotidianas y la alineación con las prioridades del negocio. Además se debe dar entrenamiento eficaz a los implicados directamente en la ejecución de los diferentes planes que se hayan implementado.

Etapa 5: Pruebas, mantenimiento y auditoría

Un trabajo alrededor de la BCM en una organización no puede ser considerado confiable hasta que se haya probado. Por lo tanto es importante realizar todo tipo de pruebas y ejercicios alrededor del mismo para garantizar que funciona correctamente.

La mayoría de las organizaciones existen en un ambiente dinámico y están sujetas al cambio de personas, procesos, mercado, riesgo, ambiente, geografía, y estrategia de

negocio. Por lo tanto el trabajo de BCM debe estar en un mantenimiento constante para asegurar que está al ritmo de la organización.

La auditoria a la BCM asegura que una organización tiene una capacidad de continuidad del negocio eficaz. Esta tiene como funciones primordiales:

- Repasar las soluciones de la BCM de la organización.
- Validar los Planes de Continuidad del Negocio (BCP1) de la organización.
- Vara verificar que estén ocurriendo las actividades del mantenimiento.
- Destacar las deficiencias para asegurar su resolución.

2.1.3 Importancia de la Administración de la Continuidad del Negocio en las Organizaciones

Los diferentes hechos ocurridos a lo largo de la historia como el atentado del World Trade Center en septiembre 11 de 2001, la catástrofe del Tsunami en el océano Índico en enero de 2005 y a nivel nacional hechos de gran impacto como el terremoto del eje cafetero en enero de 1999 y el problema de desbordamiento del río de oro en Girón en febrero de 2005 entre otros, deberían llevar a las organizaciones a pensar en la posibilidad existente de verse afectadas por la ocurrencia de catástrofes.

De manera general a nivel empresarial, estudios realizados por Gartner Group² demuestran que:

- Las pérdidas atribuidas a desastres se han duplicado en los últimos cinco años.
- El 43% de las compañías afectadas por un desastre significativo no pueden recuperarse.
- El 51% sobrevive, pero están fuera del mercado en dos años.
- Solo el 6% logra sobrevivir a largo plazo.

Las cifras y los hechos son concluyentes; como se puede observar, para una organización un downtime no es una opción.

¹ Del inglés Business Continuity Planning. Ver Tabla 2.2.

² Gartner, Inc. es el abastecedor principal de la investigación y del análisis en la industria global de la tecnología de información. Su meta es apoyar a las empresas y conducir las al crecimiento por medio del uso de la tecnología. Ayuda a sus clientes en la toma de decisiones con respecto a la inversión en tecnología para sus negocios. Para mayor información consultar www.gartner.com.

Aunque determinar el impacto total de un incidente es casi imposible, sin embargo, el costo de un downtime al interior de una organización se puede entender de acuerdo a las categorías apreciadas en la figura 2, las cuales proporcionan a grosso modo la posibilidad de calcular el costo de la ocurrencia de un incidente. Por ejemplo, si se trata de daños en la reputación, esto traerá disminución de clientes, dificultades con las entidades financieras, etc., ocasionando disminución de ingresos, difícil acceso a créditos para inversión, altos costos y un sinnúmero de consecuencias adicionales reflejadas en las finanzas de la organización.

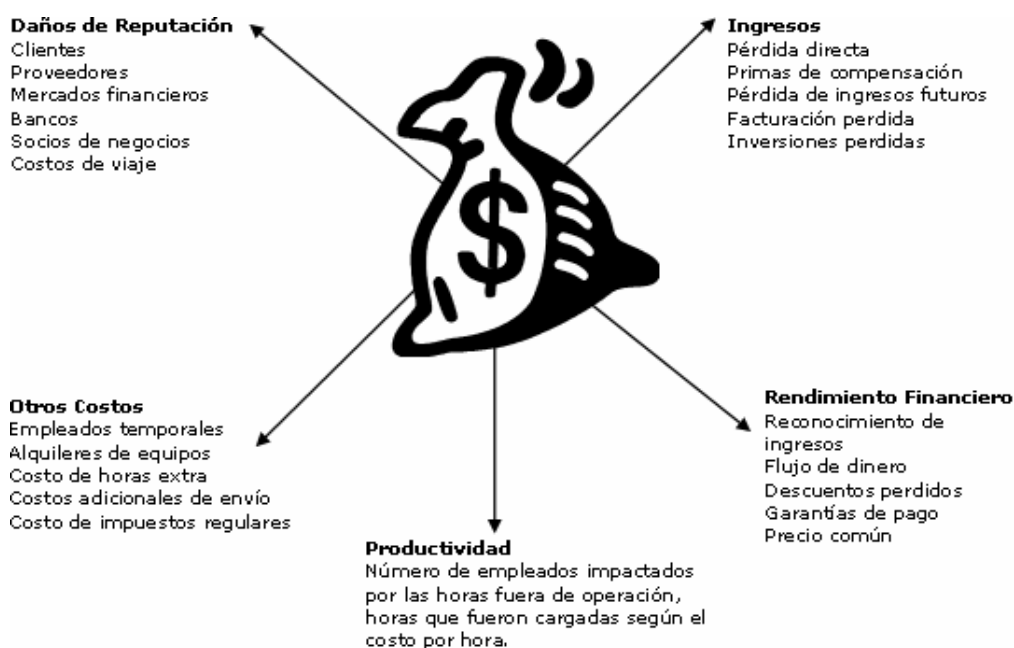


Figura 2.2. El costo de downtime para la organización (Tomado de Jolly 2003, traducción libre)

Como se puede observar, las pérdidas en las que puede incurrir una organización tras un incidente no se limitan solamente al aspecto financiero, sino que van más allá hasta los daños de reputación y el costo de las horas fuera de operación. Por todo lo anterior es de gran importancia para una organización realizar un trabajo de BCM con el cual, en caso de incidente, pueda minimizar el impacto en los procesos críticos del negocio, proteger su reputación, reducir los costos de tomar medidas en el momento del incidente e incluso ayudar a otras organizaciones que estén en emergencia¹.

¹ Business Continuity Advice. Obtenido el 11 de septiembre de 2007 en Web: <http://www.preparingforemergencies.gov.uk/voluntary/voluntary_bc.shtml>.

2.1.4 Planes en torno a la Administración de la Continuidad del Negocio

La BCM debe ser un proceso conducido que *unifique* un amplio espectro de disciplinas administrativas, y aunque incluye la recuperación de desastres es mucho más que eso¹.

Existe un amplio grupo de planes que una organización debería tener para preparar adecuadamente la respuesta, y la continuidad de las actividades frente a interrupciones que afecten los procesos de negocio y los recursos de TI de la organización. Estos planes apoyan el trabajo en la BCM al interior de una organización; algunos de ellos forman parte de otros, o se encuentran relacionados muy directamente. Debe existir coordinación entre los diferentes planes para asegurar que no se contrarresten ni se dupliquen esfuerzos.

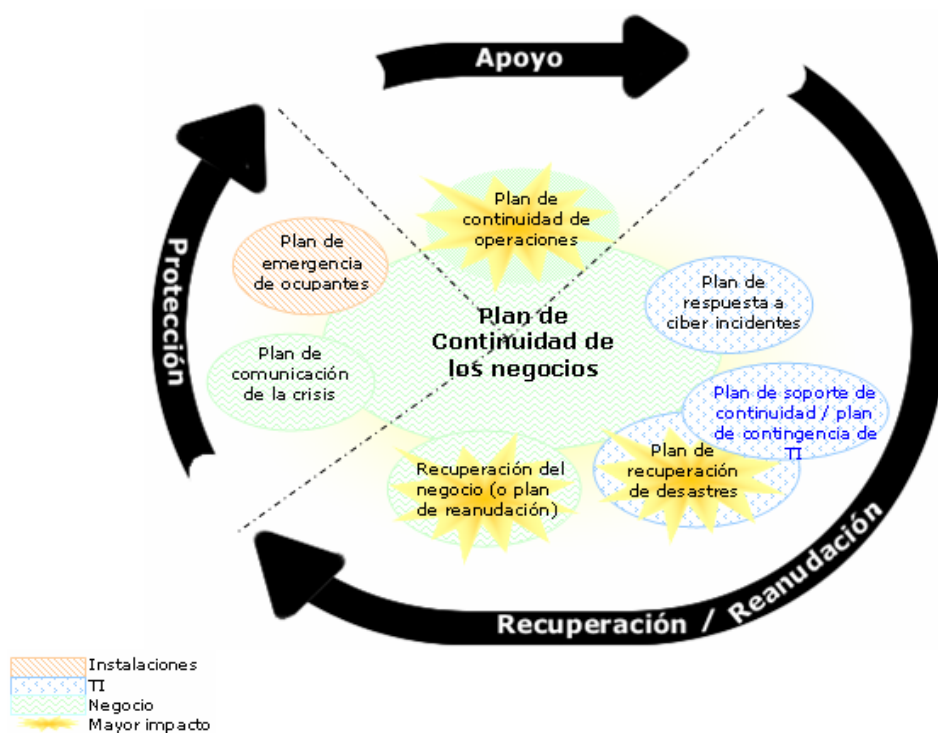


Figura 2.3. Interrelación de los planes de preparación para emergencias. (Tomada del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología –NIST-. p.11. Traducción libre)

A continuación, en la tabla 2.2, se presenta la descripción de cada uno de los planes presentados en la figura 2.3.

¹ JOLLY, Adam. *The Secure Online Business*. Kogan Page. 2003. Traducción Libre.

Plan	Objetivo	Alcance	Papel de la TI
Plan de continuidad del negocio (BCP)	Suministra procedimientos para sostener las operaciones esenciales de negocio mientras se recupera de una interrupción significativa.	Dirige los procesos de negocio.	La TI soporta los procesos de negocio.
Plan de emergencia de ocupantes (OEP)	Suministra procedimientos coordinados para minimizar las pérdidas de vidas o daños a la propiedad en respuesta a amenazas físicas.	Se centra en el personal y las instalaciones.	No está diseñado para procesos de negocio o funcionalidad de TI.
Plan de comunicación de la crisis	Proporciona los procedimientos para comunicarse con el personal y con el público en general.	Dirige las comunicaciones con el personal y el público.	No se centra en la TI
Plan de continuidad de operaciones (COOP)	Suministra procedimientos y capacidades para sostener lo esencial de una organización, funciones estratégicas en un sitio alternativo por más de 30 días.	Trata el conjunto de operaciones de la organización definidas como más críticas.	La TI, se establece según los requisitos de la organización de acuerdo al sitio alternativo establecido.
Plan de respuesta a cyber incidentes	Suministra estrategias para detectar, responder, y limitar las consecuencias de incidentes de seguridad relacionados con la continuidad.	Centrado en respuestas de seguridad de la información a incidentes que afecten los sistemas y/o las redes.	TI afectada
Plan de Contingencias de TI (Plan de continuidad de soporte)	Suministra procedimientos y capacidades para recuperar grandes aplicaciones o sistemas de soporte general.	Se centra en la interrupción de los sistemas de TI; no en los procesos del negocio.	Enfoque total en TI
Plan de recuperación de desastres (DRP)	Suministra procedimientos detallados para facilitar la recuperación de operaciones en un sitio alternativo.	Limitado a interrupciones mayores con efectos a largo plazo.	A menudo centrado en la TI
Plan de recuperación del negocio (o plan de reanudación) (BRP)	Suministra procedimientos para recuperación de las operaciones de negocio inmediatamente después de un desastre.	Dirige los procesos de negocio.	La TI está dirigida solo al soporte para los procesos de negocio.

Tabla 2.2. Planes en torno a la administración de la continuidad del negocio. (Basado en el NIST)

En general, una organización podría preparar un grupo de planes cuya interrelación garantice la efectividad y eficacia de las estrategias de recuperación y los recursos de soporte determinados, para dar respuesta oportuna a la recuperación y puesta en marcha de las actividades de recuperación tras la ocurrencia de interrupciones.

2.2 LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, UN ELEMENTO CLAVE EN LA BCM

Como se vio en el apartado anterior, el inicio de la BCM se dio por la necesidad de protección de la TI en las organizaciones; hoy, se ha constituido en un recurso vital en su interior y por lo tanto crucial cuando de la continuidad del negocio se trata. En las subdivisiones siguientes se presentan los conceptos de TI y de términos relacionados, aportando así elementos para la comprensión del porqué se ha mantenido su protección como el enfoque principal de la BCM.

2.2.1 El Concepto de TI

Si bien algunos de los intentos encontrados en la pretensión de definir el concepto de TI consisten en la enumeración lógica de los avances técnicos, surge un inconveniente, pues la enumeración de adelantos tecnológicos no explica por sí sola el fenómeno complejo y multidimensional de las nuevas tecnologías de información en los procesos organizacionales. Para definir la TI es imprescindible tener claridad sobre el concepto de computación y tecnología; la definición de dichos términos contribuye a una limpieza conceptual y a la diferenciación de todos los términos con respecto al de TI.

2.2.2 Computación

Para definir el concepto de computación, se ha recurrido a los recursos proporcionados por la ACM¹, de cuyo currículo (2005), se extrajo el concepto y su clasificación en cinco disciplinas catalogadas como individuales pero complementarias, en diferentes momentos a lo largo de su evolución (ver tabla 2.3).

¹ Association for Computing Machinery. Fue fundada en 1947 como la primera sociedad científica y educativa acerca de la Computación.

Computación	
Concepto	En un sentido amplio, podría definirse como cualquier actividad de naturaleza técnica que involucra las computadoras. Esto incluye el diseño y construcción de HW y SW, el procesamiento, protección y cuidado de datos, y el mejoramiento del desempeño organizacional mediante el uso efectivo de información. (ACM et al., 2005, p.9).
Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia de las computadoras • Sistemas de Información • Ingeniería del Software • Ingeniería de las computadoras • Tecnología de la información

Tabla 2.3. Concepto y clasificación de la Computación (Tomado de ACM currículo 2005)

2.2.3 Tecnología

Puede entenderse la tecnología como el conjunto de teorías y de técnicas utilizadas para permitir el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. A nivel organizacional la tecnología es el uso del conocimiento necesario para la producción de bienes o para la prestación de servicios, la cual puede estar o no incorporada a bienes físicos; cuando es así, está contenida en bienes de capital, materias primas básicas, intermedias o componentes; en caso contrario, se encuentra incorporada en las personas, en las formas de conocimientos intelectuales u operacionales y en los documentos de registro y observación.

2.2.4 Tecnología de la Información – TI

El concepto de TI puede ser presentado desde dos enfoques, como campo y como objeto de estudio. La tabla 2.4 expone al lector el concepto de TI, discriminados a partir de los dos enfoques mencionados.

La Tecnología de Información	
Como campo de estudio	Una de las cinco disciplinas de la computación junto a IC, CC, SI e IS (según el currículo de computación de ACM, 2005), cuyo propósito es el de desarrollar investigaciones para mejorar, mantener y reemplazar la infraestructura tecnológica y en dar soporte a quienes trabajan con ella en su labor organizacional (ver Tabla 2.3).

Como objeto de estudio ¹	La TI es un objeto de estudio, la relaciona con los mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos; hacen parte de la lista de tales mecanismos las técnicas y los dispositivos (hardware y el software) usados para la manipulación de los datos.
-------------------------------------	---

Tabla 2.4. La TI como campo de estudio y como objeto de estudio.

Teniendo en cuenta los anteriores conceptos, se pretende ahora enfocar a la TI en el campo organizacional; por lo tanto, una definición surgida en el intento de incluir ambas dimensiones, es decir, la informática y la organizacional, establecería a la TI como el conjunto de dispositivos y procesos lógicos y prácticos, basados en soportes físicos, que permiten agregar valor a los datos, comunicarlos y transformarlos en productos y servicios.

2.2.5 La Tecnología de la Información en las Organizaciones

No resulta relevante saber solamente qué infraestructura tecnológica posee una organización, sino qué utilidad presta y de qué modo es explotada. Inicialmente las organizaciones invierten en TI, en espera de un nivel de satisfacción alto en cuanto a mejoras proporcionadas en el funcionamiento de sus procesos.

A continuación se presentarán diferentes tipos de relación costo beneficio dados en una empresa con inversión hecha en TI (el análisis está basado en *Baschab y Piot, 2003*), y con base en ellos se expone una justificación para el trabajo a desarrollar en pro de su protección por las organizaciones.

¹ De acuerdo con la literatura convencional, la TI como objeto de estudio hace referencia a "Los mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos". Perspectiva comúnmente definida y clasificada en la literatura convencional.

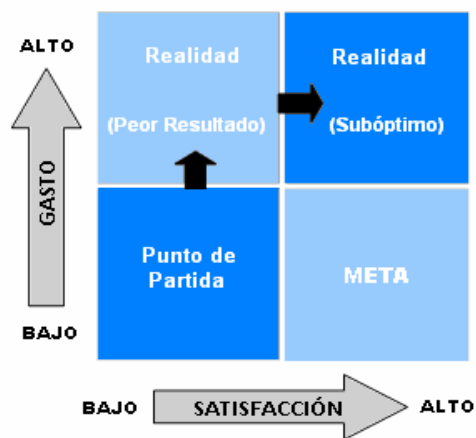


Figura 2.4. Progresión típica de la compañía (tomado de Baschab y Piot 2003)

La figura 4.4. Demuestra lo ocurrido en muchas compañías, lo cual en el mejor de los casos se da en una residencia permanente en el cuadrante nororiental y en el peor, en la esquina nor-occidental "alto-gasto, baja-satisfacción". Esta combinación de descontento, ha creado un interés en mejorar el funcionamiento de TI en pro de los intereses de la organización, pues algunas veces, la no prevención de incidentes o el no estar preparados para hacerles frente ocasiona aumentos en la inversión en TI.

Siendo la TI parte de las empresas y el logro de una alta satisfacción a partir de una baja inversión (costo) en TI, un estado difícil de alcanzar, es importante para las organizaciones estar en capacidad de invertir de acuerdo a sus necesidades y con la previsión de protección requerida para mantener el costo.

Para una organización proteger la TI, significa proteger el normal funcionamiento de los procesos soportados, como parte del trabajo de la BCM y un elemento clave para proteger la TI, es el Plan de Contingencias de Tecnología de Información - PdCTI.

2.3 PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI – PDCTI

Cuando se habla de la ocurrencia de contingencias, se piensa en el término "crisis", el cual dentro del contexto organizacional puede ser definido como un período de tiempo en el cual un desastre puede afectar a una organización, en un grado variable, dependiendo de la administración del problema y de la toma de decisiones al respecto. Existen diferentes tipos de contingencias generadoras de crisis (ver tabla 2.5) desastres naturales, problemas de producto, ataques terroristas, percepción del público, problemas financieros y de recurso humano, daños tecnológicos, etc. La

posibilidad de su ocurrencia le da importancia a contar con un plan de contingencias para dar un manejo adecuado al momento de crisis.

Amenaza	Definición	Tipo
Natural	Este tipo de amenaza corresponde a eventos de carácter natural, sobre los cuales no se tiene ningún dominio	<ul style="list-style-type: none"> • Huracanes • Tornados • Terremotos • Incendios • Inundaciones
Humana	Dentro de este tipo de amenaza, se encuentran las generadas por la mente humana; para este tipo de amenazas, se tiene un poco de control pues se pueden predecir y tomar medidas para su prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Errores del operador • Sabotaje • Implantación de código malicioso • Ataques terroristas
Ambiental	Aquí, se contempla el entorno en el cual se encuentra la organización, y como se da su manejo al interior.	<ul style="list-style-type: none"> • Fallas del equipo • Errores de software • Falla del fluido eléctrico • Redes de telecomunicación fuera de operación

Tabla 2.5. Clasificación de las amenazas que pueden afectar la continuidad de los procesos soportados por TI (NIST)

La definición del **Plan de Contingencias de Tecnología de Información** debe presentar al plan como una herramienta clave dentro de una organización, teniendo en cuenta que:

- Debe ser un apoyo al continuo funcionamiento de los procesos críticos de una empresa u organización pese a una posible falla o amenaza de interrupción. Es decir, permite seguir operando aunque sea al mínimo.
- Debe presentar los pasos a seguir una vez ha ocurrido una contingencia, cuya consecuencia sea paralizar ya sea de forma parcial o total el funcionamiento de una organización.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la siguiente definición: *"El plan de contingencias de TI, es una herramienta elaborada de forma planificada, contenedora de las acciones, decisiones y eventos guías para recuperar, a pesar de la ocurrencia de una falla, aunque sea en parte, los procesos críticos de una organización, manteniendo*

la capacidad funcional del sistema afectado, entendiendo por recuperación, tanto la capacidad de seguir trabajando en un plazo mínimo después de presentado un problema, como la posibilidad de volver a la situación inmediatamente anterior al mismo, habiendo reemplazado o recuperado el máximo posible de los recursos de TI, permitiendo a la organización continuar operando”¹.

A partir de la información suministrada hasta el momento, se podría decir entonces que al interior de una organización debe existir el personal capacitado y encargado de llevar a cabo el trabajo de la BCM y de forma particular el trabajo de desarrollo del PdCTI; a partir de tal necesidad se requiere la formación de uno de los profesionales llamados a encargarse de tan importante labor: El Ingeniero de Sistemas.

2.3.1 El papel del Ingeniero de Sistemas en el PdCTI

De acuerdo con el BCI, un profesional encargado de la BCM debe ser capaz de liderar los siguientes procesos:

- Inicio y administración del proyecto.
- Evaluación y control de riesgos.
- Análisis de impacto del negocio.
- Desarrollo de estrategias de continuidad del negocio.
- Operaciones y respuestas a emergencias.
- Desarrollo e implementación de planes de continuidad del negocio.
- Programas de capacitación y entrenamiento.
- Mantenimiento de los planes de continuidad del negocio.
- Relaciones públicas y coordinación de la crisis.
- Coordinación con autoridades públicas.

De acuerdo con el Draft de TI de la ACM 2005, las habilidades que los graduados de TI deben desarrollar son:

- Usar y aplicar conceptos y aplicaciones técnicas actuales en el núcleo de las tecnologías de información.

¹ ORTÍZ P., Lyda. SiPlaC - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005.

- Analizar, identificar y definir los requerimientos que deben ser satisfechos para dirigir problemas o enfrentar oportunidades para organizaciones o individuos.
- Diseñar efectivas y usables soluciones basadas en TI e integrarlas en el ambiente de usuario.
- Asistir la creación de un efectivo plan de proyecto.
- Identificar y evaluar tecnologías actuales y emergentes y valorar su aplicabilidad para dirigir las necesidades de usuario.
- Analizar el impacto de la tecnología sobre individuos, organizaciones y sociedades, incluyendo temas de carácter ético, legal y político.
- Demostrar un entendimiento de las mejores prácticas y estándares y su aplicación.
- Demostrar pensamiento crítico y habilidades para la solución de problemas.
- Colaborar en equipos para alcanzar las metas comunes integrando iniciativa personal y cooperación grupal.
- Comunicarse efectiva y eficientemente con clientes, usuarios y compañeros de forma verbal o escrita y usando terminología apropiada.
- Reconocer la necesidad de seguir aprendiendo y actualizándose a lo largo de su carrera.

El ingeniero de sistemas como profesional encargado de llevar a cabo el proceso de la BCM al interior de una organización, debe desarrollar las habilidades establecidas por el BCI, y las habilidades del profesional de TI, para lo cual requiere claramente una formación integral para su buen desempeño.

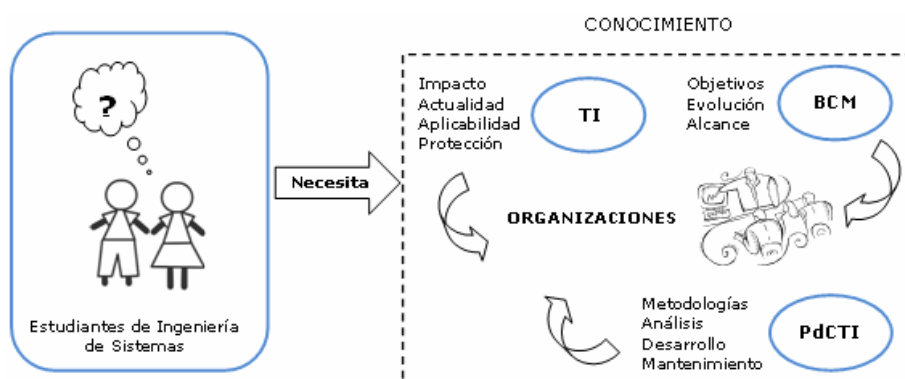


Figura 2.5. El Ingeniero de Sistemas y sus conocimientos para desarrollar al interior de una organización el trabajo de BCM y PdCTI

2.3.2 Metodologías para desarrollar el PdCTI

El hablar de la forma de elaborar el PdCTI, no es tarea sencilla; Existen diversos puntos de vista en la forma de orientar el trabajo, los cuales dan lugar a la existencia de diversas metodologías establecidas para este propósito. En la figura 2.6 se citan algunas de ellas expuestas por los autores consultados. Estos difieren un poco en la estructura de elaboración pero no en el fin. La elaboración del PdCTI, requiere de la puesta en marcha de una serie de fases.

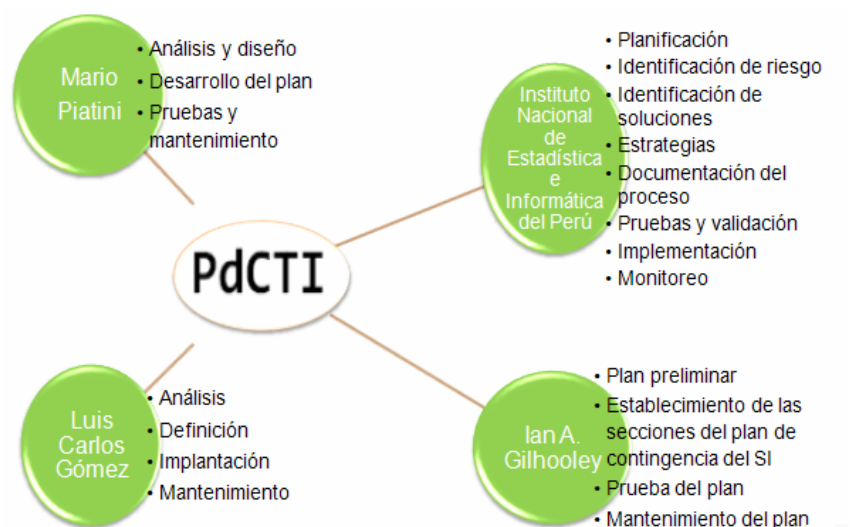


Figura 2.6. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI según literatura consultada (Tomada y Adaptada de La Propuesta SiPlaC, Trabajo de Grado 2005)

2.3.3 La Propuesta SiPlaC

El grupo de investigación STI desarrolló una propuesta para la realización de una herramienta de apoyo a la BCM; dicha propuesta corresponde a la realización de un Sistema para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI, el cual busca brindar a los profesionales en formación (ver figura 2.7), la posibilidad de un aprendizaje teórico – práctico para el tratamiento de este tema, proporcionándoles una base para su desempeño futuro. El Sistema para el Desarrollo del Plan de Contingencias de TI en las organizaciones, fue denominado "SiPlaC"

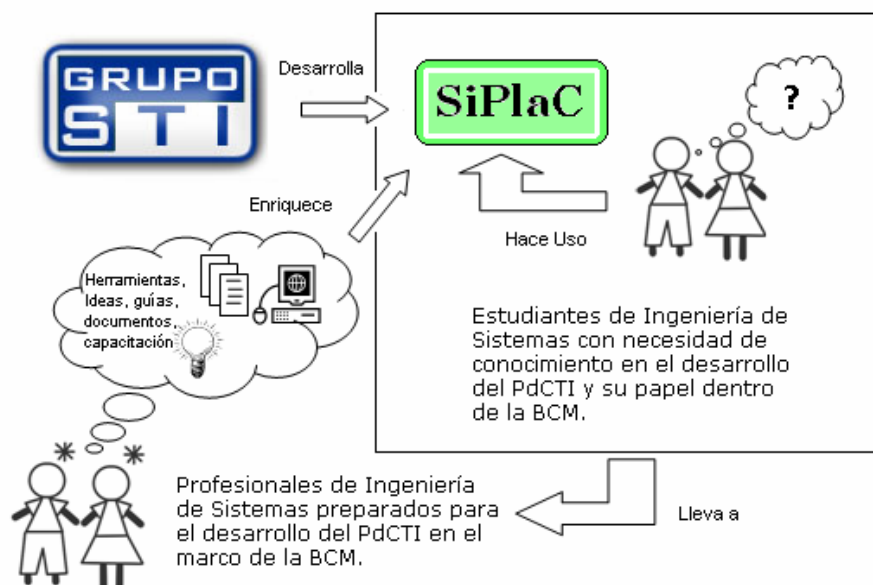


Figura 2.7. Propuesta SiPlaC (Tomada y Adaptada de la Propuesta SiPlaC, Trabajo de Grado 2005)

Una de las labores de la propuesta SiPlaC fue identificar la metodología más estructurada y coherente con el trabajo propuesto en dicho proyecto y se llegó a la conclusión que la metodología idónea sería la del NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY - NIST ya que en su investigación se determinó la BCM como el marco de elaboración y/o mantenimiento del PdCTI y este marco está definido claramente en dicha metodología, mientras en las demás fuentes, el marco se limita a las auditorías de SI y/o de TI.

2.3.4 Metodología del NIST para el desarrollo del PdCTI

National Institute of Standards and Technology - NIST, en español Instituto Nacional de Estándares y Tecnología. La misión del NIST consiste en elaborar y promover patrones de medición, normas y tecnología con el fin de realzar la productividad, facilitar el comercio y mejorar la calidad de vida.

El NIST ofrece una guía para la elaboración del PdCTI. La propuesta de este instituto, dada su amplitud y su coherencia con el marco de trabajo, la BCM, y por su enfoque hacia la TI, se encuentra como la más adecuada para guiar la elaboración del PdCTI (Ver figura 2.8). Dicho instituto ofrece tal guía en su publicación especial 800-34

encontrándose acorde con el propósito de éste proyecto. En ella se describe el proceso para el desarrollo y mantenimiento del PdCTI.

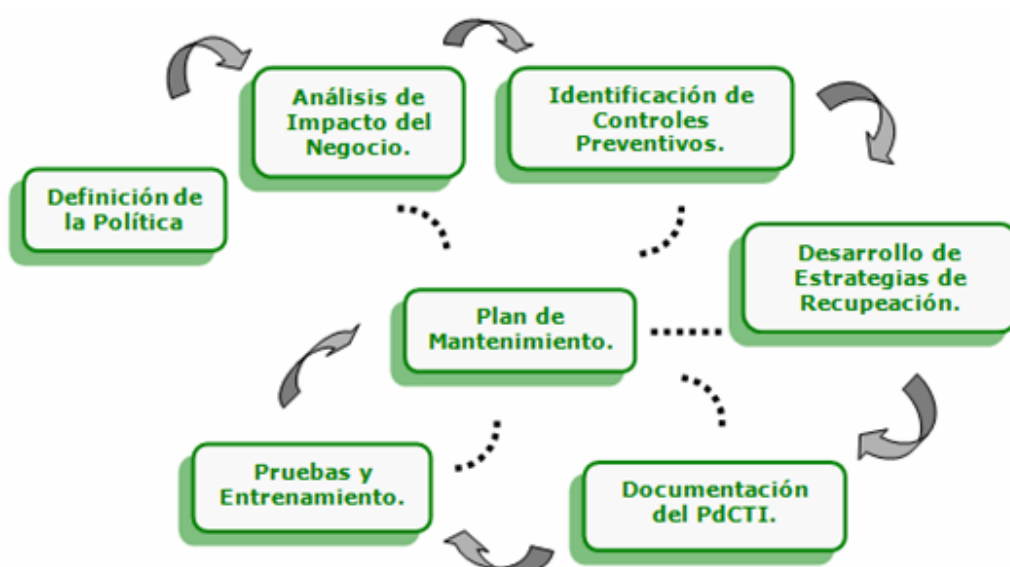


Figura 2.8. Fases de elaboración del PdCTI del NIST (Basado en la comunicación especial 800-34)

A continuación en la tabla 2.6, se describen las fases correspondientes a la metodología propuesta por el NIST y las actividades que intervienen en cada una de ellas.

Las descripción y las actividades presentes en la fase de Inicio, no están contempladas en las fases de elaboración del PdCTI propuestas por el NIST. Dicha fase ha sido diseñada por los investigadores de la propuesta SiPlac con el propósito de guiar el debido reconocimiento inicial de la organización cliente.

Fase	Descripción	Actividades
Inicio	En esta fase se inicia el desarrollo del PdCTI, haciendo un reconocimiento general de la organización y de la labor llevada a cabo hasta el momento en torno a la elaboración del PdCTI, con el fin de establecer las pautas iniciales de este trabajo, sintetizadas en un documento de Plan de Trabajo para la elaboración de PdCTI.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar Trabajo 2. Identificar Trabajo de PdCTI en la Organización 3. Planear trabajo de PdCTI 4. Aprobar Plan de Trabajo

<p>Definición de la Política del Plan de Contingencias de TI</p>	<p>En esta fase se definen las directrices de la organización para todo lo relacionado con el plan desde el momento de su establecimiento. Con ella se asegura en el personal una comprensión completa de los requisitos del PdCTI dentro de la organización para así llevar a cabo un desarrollo efectivo del mismo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Equipo de Trabajo 2. Definir cronograma de pruebas, mantenimiento y backups 3. Aprobar adquisición de recursos de TI y otros según requisitos 4. Definir política del PdCTI
<p>Análisis de Impacto del Negocio - BIA</p>	<p>En esta fase se establece la prioridad de atención a los procesos de acuerdo a su criticidad, mediante la interrupción de los recursos críticos de TI, para establecer los impactos de interrupción, los tiempos permisibles fuera de operación y las prioridades de recuperación para el caso de activación del PdCTI.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los recursos de TI críticos 2. Establecer prioridades de recuperación 3. Documentar resultados de 1 y 2
<p>Identificación de Controles Preventivos</p>	<p>Una vez realizado el análisis de los riesgos e identificados los procesos críticos, el paso a seguir es la identificación de controles preventivos, es decir, las medidas tomadas para reducir los efectos de interrupción de los sistemas de TI, los cuales pueden incrementar la disponibilidad del sistema y reducir los costos ocasionados por la contingencia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar riesgos a mitigar 2. Identificar, priorizar, adquirir e implantar controles preventivos en la organización 3. Capacitación al personal en el uso y mantenimiento de controles preventivos 4. Hacer mantenimiento a los controles preventivos 5. Documentar controles preventivos
<p>Desarrollo de Estrategias de Recuperación</p>	<p>En esta fase se establecen las alternativas de recuperación frente a la ocurrencia de una contingencia, en el momento de activación del PdCTI teniendo en cuenta las restricciones en los recursos disponibles en la organización. Es así como se asegura la recuperación del sistema de TI de forma rápida y efectiva una vez se presenta una interrupción.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar estrategias de recuperación 2. Establecer medios de Backup 3. Definir sitio alternativo 4. Establecer equipo de reemplazo 5. Conformar equipos y definir roles y responsabilidades 6. Documentar resultado de actividades 1 a 5.

Documentación del Plan de Contingencias de TI	Esta fase es de gran importancia, pues el desarrollo del plan debe quedar plasmado en un documento identificado como el resultado final del proceso. Este documento debe contener de forma detallada la guía de acción y los procedimientos a seguir al presentarse una contingencia.	<p>Documentar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Información de soporte 2. Fase de Notificación/Activación 3. Fase de Recuperación 4. Fase de Reconstitución 5. Apéndices
Pruebas y Entrenamiento	En esta fase se realizan pruebas al documento del PdCTI, resultado de la fase documentación, y se identifican las posibles fallas o errores cometidos en su elaboración, para realizar los cambios correspondientes. Una vez probado y ajustado el plan, el sistema permite la capacitación del personal para su conocimiento y dominio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar elementos a probar, seleccionar personal de pruebas, determinar criterios de evaluación y hacer plan de pruebas. 2. Realizar pruebas 3. Identificar fallas y hacer ajustes al plan 4. Capacitar al personal 5. Ubicar estratégicamente y registrar copias del plan
Mantenimiento y Control	El plan de contingencias debe ser un "documento vivo", es decir, debe ser actualizado regularmente. Para cada cambio presentado en la organización el plan debe ser modificado, de lo contrario va a ser obsoleto y ante una contingencia solo será posible actuar de forma efectiva en las áreas no alteradas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las medidas de desempeño de cada subsistema 2. Llevar registro de cambios 3. Monitorear las actividades de cada subsistema 4. Tomar acciones correctivas 5. Actualizar Plan

Tabla 2.6. Fases de elaboración del PdCTI del NIST (Basado en la comunicación especial 800-34)

2.4 LA METODOLOGÍA DE CASOS DE ESTUDIO

El estudio de casos se comenzó a utilizar en Harvard, en el programa de Derecho, hacia 1914. Se pretendía que los alumnos del área de leyes buscaran la solución a una historia concreta y la defendieran. El estudio de casos también se utilizó en dicha universidad en la Escuela de Graduados en Administración. A partir de entonces ha

sido utilizado en la formación de profesionales en el campo de la medicina, ciencias políticas, entre otras¹.

La metodología de estudio de casos es una estrategia didáctica orientada a la formación. Los casos de estudio son una relación escrita que describe una situación particular presentada en una empresa y ofrecen el medio u objeto a analizar, la situación problema específica que ha de ser tomada en cuenta para el estudio de sus elementos y las relaciones que se dan entre ellos². Su aplicación como estrategia o técnica de aprendizaje, entrena a los alumnos en la elaboración de soluciones válidas para los posibles problemas de carácter complejo que se presenten en la realidad futura.

El caso no proporciona soluciones sino datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas que se pueden encontrar a cierto problema. No ofrece las soluciones al estudiante, sino que le entrena para generarlas. Le lleva a pensar y a contrastar sus conclusiones con las conclusiones de otros, a aceptarlas y expresar las propias sugerencias, de esta manera le entrena en el trabajo colaborativo y en la toma de decisiones en equipo. Al llevar al alumno a la generación de alternativas de solución, le permite desarrollar la habilidad creativa, la capacidad de innovación y representa un recurso para conectar la teoría a la práctica real.³

El aprendizaje toma lugar en tres fases: adquiriendo, interpretando, y aplicando la información (ver figura 2.9). Los libros de texto, conferencias, lectura de artículos, y notas de la clase ayudan en las primeras dos fases, pero la tercera fase requiere hacer, además de pensar. El desarrollo de casos de estudio como una herramienta de aprendizaje da énfasis a todas las tres etapas del aprendizaje.⁴

¹ MARTÍNEZ, Amparo and MUSITU, Gonzalo. El Estudio de Casos para Profesionales de la Acción Social. España. Ed. Narcea. 1995.

² DIAZGRANADOS, Karla and MORENO, Feisar. Herramienta Software de apoyo para el aprendizaje en las asignaturas consultorio jurídico I y II basada en estudio de casos. Trabajo de Grado, 2003.

³ <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/casos.PDF>

⁴ PARIKH, Mihir. Knowledge Acquisition Through Case Study Development: A Student Researcher Perspective. Communications of the Association for Information Systems. Volume 8, Article 25 April 2002.

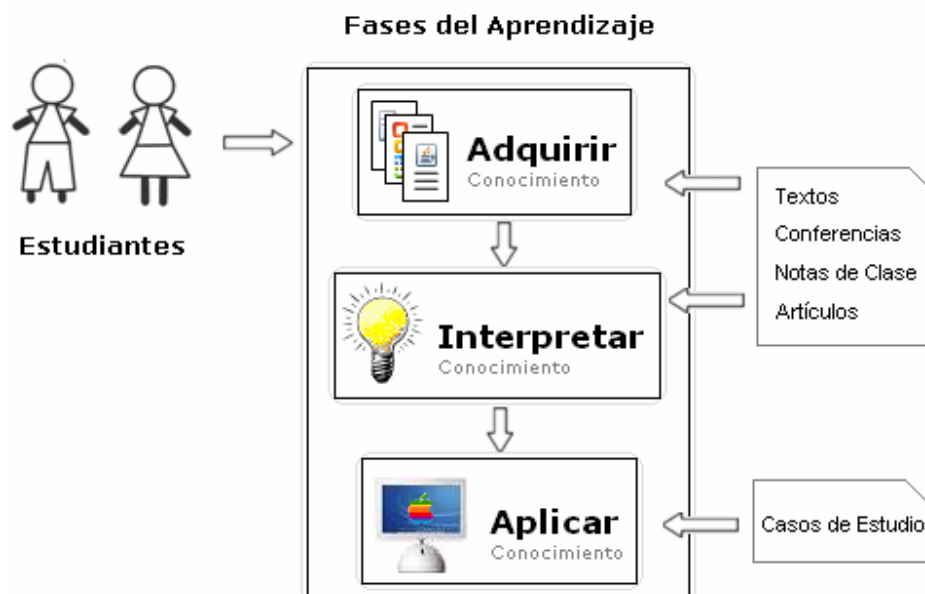


Figura 2.9. Fases del proceso de Aprendizaje.

Para nuestro proyecto, se utilizarán las siguientes pautas:

Casos de estudio de enseñanza son aquellos casos, en los que se ilustra una situación problema particular y su respectiva solución, donde el estudiante se limita a ver como otras personas aplican ciertas teorías para resolver problemas de la vida real, a analizar cada detalle, a entender por qué y a plantear críticas de la solución propuesta. Para simplificar un poco llamaremos casos de estudio a los casos de estudio de enseñanza.

Los casos de estudio de investigación, que llamaremos casos de investigación, son aquellos en los que los estudiantes, bajo la supervisión del profesor, seleccionan y estudian un problema van, a una organización, recogen datos, y tratan de darle solución aplicando sus conocimientos. Los casos de investigación son preferibles a los casos de estudio pues, con ellos los estudiantes aprenden a tratar con situaciones reales, a tomar decisiones, y empiezan a ganar experiencia.

2.5 NORMAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

En la época en la que vivimos, apostar por las nuevas tecnologías, es una decisión que no todo el mundo está dispuesto a tomar, ya que la inversión que supone es elevada, al igual que el desconocimiento que acompaña. Actualmente en el sector empresarial, las TI se han convertido en un factor que propicia que las empresas alcancen sus

objetivos de negocio, pero para conseguirlo antes habría que adecuar dicho negocio para el buen funcionamiento de la TI, y esto se logra si se tienen en cuenta ciertas normas o estándares de las cuales, algunas se mencionan a continuación.

2.5.1 Normas ISO/IEC 27000

ISO/IEC 27000 es un conjunto de estándares desarrollados (algunos aún en fase de desarrollo) por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO¹) y la Comisión Electrotécnica Internacional² (IEC³), que proporcionan una gama de normas de gestión de la seguridad de la información utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña.

La finalidad fundamental de esta serie de normas es unir criterios para el establecimiento de requisitos para un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información según normativa internacional. La familia completa de la ISO/IEC 27000 está formada por los estándares mencionados a continuación.

ISO/IEC	Descripción	Publicación
27000	Vocabulario y definiciones utilizados en la serie.	En desarrollo.
27001	Norma que especifica los requisitos para la implantación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).	Octubre de 2005.
27002	Código de buenas prácticas para la gestión de Seguridad de la Información.	Cambio de nomenclatura en Julio de 2007.
27003	Directrices para la implementación de un sistema de gestión de Seguridad de la Información.	En desarrollo.
27004	Métricas para la gestión de Seguridad de la Información.	En desarrollo.
27005	Gestión de riesgos de la Seguridad de la Información.	En desarrollo.
27006	Requisitos para la acreditación de las organizaciones que proporcionan la certificación de los sistemas de gestión de la Seguridad de la Información.	Febrero de 2007.

Tabla 2.7. La familia de Normas ISO/IEC 27000⁴

¹ Del inglés, International Organization for Standardization. Es una organización creada en febrero de 1947 y con sede en Ginebra, que cuenta con la representación de 153 países con el objetivo de lograr la coordinación internacional y la unificación de estándares en la industria.

² Normas ISO. Obtenido el 12 de septiembre de 2007 en Web: <http://iso27000.es/doc_otros_estandar_all.htm>

³ Del inglés, International Electrotechnical Commission.

⁴ La familia de Normas ISO/IEC 27000. Obtenido el 12 de septiembre de 2007 en Web: <<http://sociedaddelainformacion.wordpress.com/2007/02/25/la-familia-de-normas-isoiec-27000>>

2.5.2 ISO/IEC 27001

ISO/IEC 27001 es una norma internacional publicada en Octubre de 2005 por la Organización Internacional para la Estandarización y la Comisión Electrotécnica Internacional y tiene su origen en la revisión de la norma británica BS 7799-2¹ desarrollada por el Instituto Británico de Estándares (BSI²).

La norma está dedicada exclusivamente a la seguridad informática y especifica los requisitos necesarios para establecer, implementar, operar, monitorizar, revisar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) según un modelo PDCA (PLAN: Planear - DO: Implementar y operar - CHECK: Monitorizar y revisar - ACT: Hacer, mantener y mejorar).

Los pilares básicos sobre los que se apoya la norma ISO/IEC-27001 son³:

- Establecer una política, un alcance y unos objetivos para la seguridad de la información.
- Abordar un Análisis de Riesgos proporcionado a la naturaleza y valoración de los activos y de los riesgos a los que los activos están expuestos.
- Se deben seleccionar los controles adecuados, de acuerdo con los objetivos que se pretenden obtener con los mismos, justificando la selección.
- Monitorizar y revisar la eficiencia del SGSI.
- Mejora continua.

Actualmente el ISO-27001:2005 es el único estándar aceptado internacionalmente para la administración de la seguridad de la información y aunque su implantación y certificación es voluntaria, su uso demuestra una alta preocupación por la seguridad de la información. Por tal razón, son requeridas frecuentemente al iniciar de negociaciones con una compañía⁴. De ello se puede entrever que las empresas que optan por no conseguir esta certificación pueden estar en riesgo de perder terreno ante competidores que sí están dispuestos a hacerlo.

¹ BS 7799:2002 es una norma que presenta los requisitos para un Sistema Administrativo de Seguridad de la Información. Ayuda a identificar, administrar y minimizar la gama de amenazas a las cuales está expuesta regularmente la información.

² Del Inglés, British Standards Institute.

³ La ISO 27001:2005. Obtenido el 12 de septiembre de 2007 en Web: <http://www.sigea.es/index.php?option=com_content&task=view&id=33&Itemid=40>

⁴ La Certificación ISO 27001. Obtenido el 12 de septiembre de 2007 en Web: <http://www.sigea.es/index.php?option=com_content&task=view&id=61&Itemid=40>

2.5.2.1 ISO/IEC 27001 y la Administración de la Continuidad del Negocio

El estándar incluye en su anexo A.14 controles para la Administración de la Continuidad del Negocio.

A.14.1.- Aspectos de Seguridad de la Información para la BCM¹

Este grupo de controles tiene como objetivo contrarrestar las interrupciones de las actividades y proteger los procesos críticos de los efectos de fallas o desastres en los sistemas de información y asegurar su reanudación oportuna.

A.14.1.1.- Introducción de la Seguridad de la Información en el proceso de BCM. Se debe desarrollar y mantener un proceso de BCM a través de toda la organización para tratar los requerimientos de seguridad de la información necesarios para la continuidad del negocio.

A.14.1.2.- Continuidad de Negocio y Evaluación del Riesgo. Se deben identificar los eventos que causan las interrupciones en los procesos comerciales, junto con la posibilidad e impacto de dichas interrupciones y sus consecuencias para la seguridad de la información.

A.14.1.3.- Desarrollo e implementación de planes de continuidad incluyendo Seguridad de la Información. Se deben desarrollar e implementar planes para mantener o restaurar las operaciones y asegurar la disponibilidad de la información en el nivel requerido y en las escalas de tiempo requeridas después de la interrupción o falla en los procesos críticos.

A.14.1.4.- Marco para la planificación de la continuidad de negocio. Se debe mantener un solo marco referencial de planes de continuidad del negocio para asegurar que todos los planes sean consistentes y para tratar consistentemente los requerimientos de la seguridad de la información e identificar las prioridades de pruebas y mantenimiento.

A.14.1.5.- Test, mantenimiento y revisión de planes de continuidad de negocio. Los planes de continuidad del negocio se deben probar y actualizar regularmente para asegurar que estén actualizados y sean efectivos.

¹ Estándar ISO/IEC 27001. Versión para fines didácticos. Obtenido el 12 de septiembre de 2007 en Web: <<http://mmujica.files.wordpress.com/2007/07/iso-27001-2005-espanol.pdf>>

Se puede observar que el Anexo A.14.1.3 sentencia que las medidas o determinaciones que se adopten para solucionar, minimizar, mejorar o asumir esos riesgos deberán expresarse por medio de planes de continuidad de negocio (o planes de contingencia), los cuales tienen el objetivo de mantener y restaurar el nivel operacional de la empresa, por medio de un conjunto de medidas que reflejen la forma de proceder y/o escalar ante la ocurrencia de cualquier fallo¹.

Al ser la ISO/IEC 27001 un estándar de carácter internacional de gran acogida, se puede destacar la importancia que tendrán los PdCTI en las organizaciones, por lo cual el desarrollo de esta herramienta contribuye a fortalecer el trabajo que deberán desempeñar los profesionales de TI en el desarrollo de dichos planes.

2.5.3 COBIT

Las siglas COBIT² significan Objetivos de Control para Tecnología de Información y Tecnologías relacionadas.

La Norma COBIT es un modelo para auditar la gestión y control de los sistemas de información y tecnología, orientado a todos los sectores de una organización, es decir, administradores IT, usuarios y por supuesto, los auditores involucrados en el proceso. Fue resultado de una investigación con expertos de varios países, desarrollado por ISACA³ (Asociación para la Auditoría y Control de Sistemas de Información) y por el ITGI (Instituto de Administración de las Tecnologías de la Información), en el año de 1992.

La estructura del modelo COBIT propone un marco de acción donde se evalúan los criterios de información, como por ejemplo la seguridad y calidad, se auditan los recursos que comprenden la tecnología de información, como por ejemplo el recurso humano, instalaciones, sistemas, entre otros, y finalmente se realiza una evaluación sobre los procesos involucrados en la organización.

El conjunto de lineamientos y estándares internacionales conocidos como COBIT, define un marco de referencia que clasifica los procesos de las unidades de tecnología de información de las organizaciones en cuatro "dominios" principales, a saber:

¹ ISO-27001: LOS CONTROLES (Parte II). Obtenido el 12 de septiembre de 2007 en Web: <http://documentos.shellsec.net/otros/iso-27001_los-controles_ij_shellsec.net.pdf>

² Control Objectives for Information Systems and related Technology

³ Information Systems Audit and Control Association

- Planificación y Organización
- Adquisición e Implementación
- Entrega y Soporte
- Monitoreo

La muestra el esquema de COBIT de acuerdo a la organización de sus dominios y sus funciones dentro del negocio.

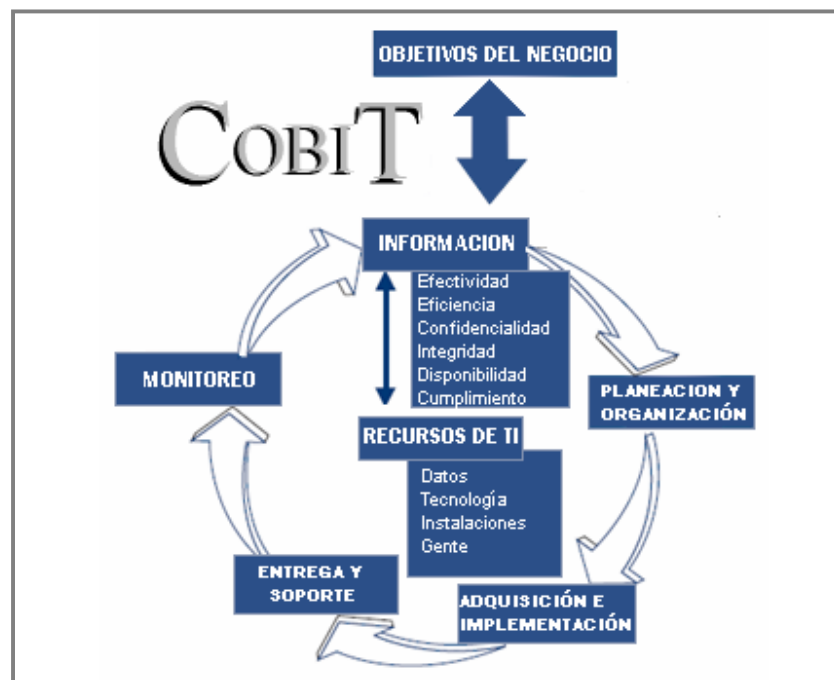


Figura 2.10. Estructura del Estándar COBIT¹

2.5.4 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)

ITIL, en español Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información, proporciona las mejores prácticas y procesos que permiten a las áreas de TI administrar y entregar mejor sus servicios. Iniciada como una guía, fue desarrollada a finales de 1980 por la Oficina de Comercio del Gobierno del Reino Unido (OGC²), organización responsable de la consecución y mejoras de la eficacia en el sector público del Reino Unido.

¹ Tomado y Adaptado de Cobit Mapping Overview of International IT Guidance 2 Edition [www.isaca.org]

² Del inglés Office of Government Commerce. www.ogc.gov.uk.

ITIL establece un marco de relación entre los diferentes involucrados (interna y externamente) en la provisión de servicio al usuario final, y permite implantar un lenguaje común entre los responsables del negocio y de los servicios de TI. Con esto se logra reducir costos de operación, alinear mejor los objetivos de TI con el negocio, mejorar el desempeño y generar ventajas competitivas organizacionales. Su uso también permite a las áreas de TI volver a posicionarse en el plano estratégico de los negocios¹. ITIL formula una serie de procesos que se agrupan en los conjuntos², que se ilustran en la figura:



Figura 2.11. Procesos ITIL³

- Soporte a servicios. Incluye la gestión de incidencias, problemas, configuraciones, cambios y difusión.
- Entrega de servicios. Abarca la gestión financiera y de niveles de servicio, capacidad, continuidad, disponibilidad y relaciones con el cliente.
- Planificación de la implementación de la gestión del servicio. Se centra en el proceso de mejora continua

¹ ¿Qué es ITIL? Obtenido el 11 de septiembre de 2007 en Web: <<http://www.consultoriaitil.com.mx/10.html>>.

² Las mejores prácticas ITIL. Obtenido el 11 de septiembre de 2007 en Web: <<http://www.ibermatica.com/ibermatica/eventos/2007/mtmejorespracticaitil>>

³ ¿Qué es ITIL? Obtenido el 11 de septiembre de 2007 en Web: <<http://www.osiatis.es/formacion/itil.php>>.

- Gestión de la seguridad.
- Perspectiva del negocio. Se refiere a la continuidad de negocio, outsourcing y asociaciones, mejoras y cambios.
- Gestión de la infraestructura. Engloba los servicios de red, operaciones, procesadores locales, instalación de equipos y gestión de sistemas.
- Gestión de aplicaciones. Contiene el soporte al ciclo de vida del software y las pruebas.

Actualmente se ha convertido en el estándar mundial de facto en la Gestión de Servicios Informáticos y su estructura base ha demostrado ser útil para las organizaciones en todos los sectores a través de su adopción por innumerables compañías como base para consulta, educación y soporte de herramientas de software. Además, ha demostrado ser una estrategia que mejorará la calidad en el servicio de las áreas de TI.

Los nombres ITIL e IT Infrastructure Library son marcas registradas de la OGC y el contenido de sus libros está protegido por las leyes de derechos de autor, sin embargo, es de libre utilización.

2.5.5 CMMI

Las siglas CMMI¹ significan Modelo de Capacidad y Madurez Integrado. Este es un modelo orientado a la mejora de procesos relacionados con el desarrollo de software, para lo cual considera un conjunto de mejores prácticas de ingeniería y gestión. Fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon², y publicado en su primera versión en enero de 2002.

Originalmente, el modelo considera cinco niveles para clasificar a las organizaciones en su nivel de "madurez":

Nivel 1 o Inicial: En este estado, el proceso de desarrollo y mantenimiento de software es impredecible, en tanto no existe planificación y sistemas de control, lo cual provoca que, aun cuando exista la técnica de ingeniería correcta, el éxito de tales proyectos dependa del talento y las iniciativas individuales.

¹ Capability Maturity Model Integration.

² Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon.

Nivel 2 o Repetible: En este nivel las organizaciones cuentan con algunas prácticas y métricas para gestionar sus proyectos, lo cual les permite alcanzar el éxito en casos similares.

Nivel 3 o Definido: En este caso, existe una buena gestión de los proyectos, con procesos de software documentados y estandarizados. Las organizaciones de este nivel disponen de procedimientos de coordinación y técnicas de ingeniería métricas más avanzadas.

Nivel 4 o Gestionado: En este nivel las organizaciones cuentan con métricas del proceso de desarrollo de software, orientadas a la calidad y productividad. Esto les permite contar con procesos sistematizados y desarrollar productos de calidad.

Nivel 5 u Optimizado: En este nivel, el conjunto de la organización se orienta a la mejora continua del proceso de software, con uso intensivo de métricas y la aplicación de prácticas y tecnologías basadas en la innovación.

Las disciplinas que hay dentro del CMMI son:

- Ingeniería de Software (SWE), aproximación sistemática, disciplinada y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software
- Ingeniería de sistemas (SE), transformación de necesidades, expectativas y limitaciones en soluciones de producto, así como su soporte a lo largo del ciclo de vida.
- Desarrollo integrado de producto y proceso (IPPD), Aproximación sistemática al desarrollo del producto en colaboración constante con todas las partes afectadas.

A continuación, se ilustra el esquema del estándar CMMI teniendo en cuenta la organización de los niveles mencionados anteriormente.

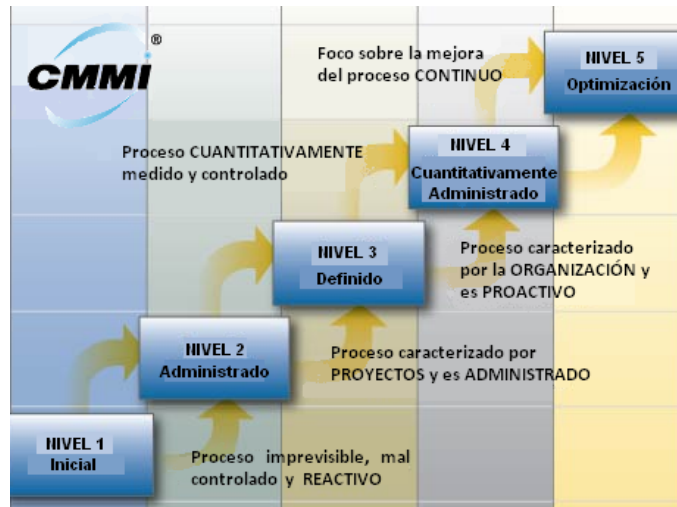


Figura 2.12. Esquema del estándar CMMI¹

2.5.6 Magerit

MAGERIT es el acrónimo de “Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información de las Administraciones Públicas”. Es un metodología de carácter público elaborada por el Concejo Superior de Informática (CSI)², órgano del Ministerio de Administraciones Públicas.

Esta metodología nace para minimizar los riesgos asociados al uso de sistemas informáticos y telemáticos, garantizando la autenticación, confidencialidad, integridad y disponibilidad de dichos sistemas y generando de este modo confianza en el usuario de los mismos.

MAGERIT V1 fue publicado en 1997 y MAGERIT V2 fue publicado en el 2005.

En MAGERIT v2 se han tenido en cuenta normas tales como:

- ISO/IEC 17799:2005, “Information technology – Security techniques – Code of practice for information security management”
- UNE ISO/IEC 17799:2002 – “Tecnologías de la información – Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información”

¹ Tomado y Adaptado de

<http://www.borland.com/resources/cmml/staged/static/CMMI%20Staged%20MainPage.html>

² MAGERIT ha sido elaborada por un equipo interdisciplinar del Comité Técnico de Seguridad de los Sistemas de Información y Tratamiento Automatizados de Datos Personales, SSITAD.

- ISO/IEC Guide 73:2002, "Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in Standards"
- ISO/IEC TR 15443:2005, "Information technology -- Security techniques -- A framework for IT security assurance"

2.5.7 Normas de Seguridad de la Información y su Relación

El fin último de la de la Seguridad de la Información es consolidar la continuidad de negocio y disminuir los incidentes que puedan acontecer en temas de seguridad.

Si se desea implantar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) la norma que se debe seguir será la ISO 27001, esta norma a parte puede utilizarse para propósitos de certificación. Para implantar esta norma los pasos a seguir son:

- Definir el ámbito y política de SGSI
- Análisis de los riesgos y su correspondiente evaluación
- Realizar una selección, tratamiento e implantación de Controles

Según un artículo de la Audea, Seguridad de la Información¹, la norma da la facilidad de aplicar cualquier metodología a la hora de realizar un SGSI en una compañía, en España las más utilizadas son el COBIT y el MAGERIT, los cuales son sistemas de análisis y de gestión dentro de la Tecnología de la Información, que ayudan a encontrar los puntos débiles de la empresa en esta materia y a superarlos, para obtener un mayor beneficio a la larga.

Por lo tanto si una organización desea introducirse en mercados internacionales, debe implantar la norma ISO 27001:2005, ya que es el único estándar aceptado internacionalmente para la administración de la Seguridad de la Información.

La siguiente figura hace una pequeña comparación entre algunas de las normas o estándares que se han mencionado hasta el momento. En ella se describen algunas características correspondientes a sus objetivos dentro de la organización.

¹ http://www.audea.com/quienes_somos.aspx

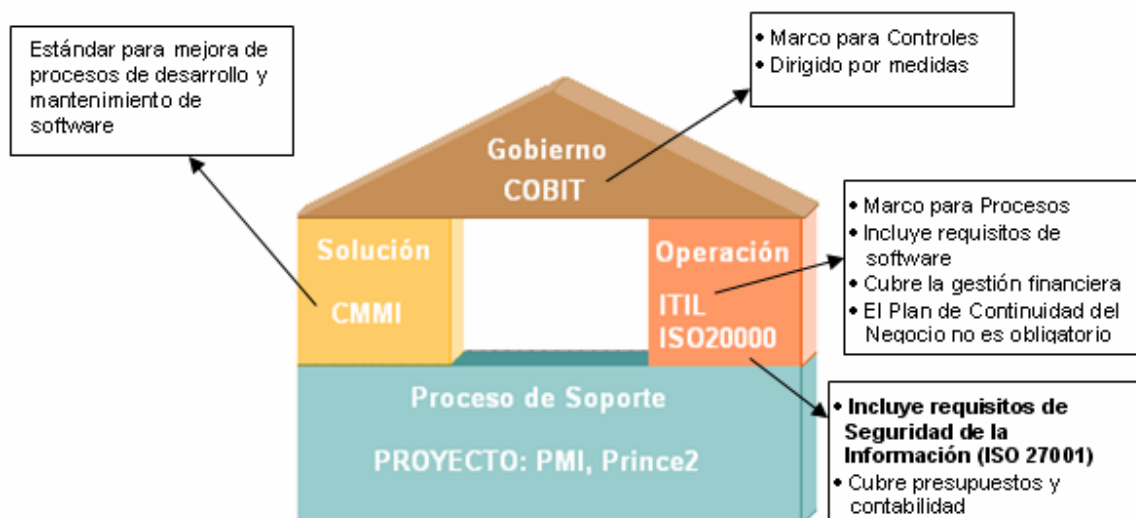


Figura 2.13. Marco Comparativo de Normas

Cobit nace como una herramienta de auditoria, con el objetivo de disponer de un marco para compensar los riesgos de TI frente a los beneficios que aporta. Es por tanto, un marco para control, no tanto para gestión de procesos como ITIL.

CMMi es una guía para gestionar el desarrollo, adquisición y mantenimiento de productos y servicios, en base a niveles de madurez. En realidad, se basa en los modelos CMM de desarrollo de software.

Prince 2, por su parte, aunque se creó en el ámbito de proyectos informáticos, es hoy en día un modelo de gestión de proyectos de cualquier índole, principalmente en sus riesgos asociados, recursos asignados. Por tanto, no entra en el ámbito de la gestión de servicios. PMI¹ es, igualmente, un marco de gestión de proyectos.

Según Gartner (Research note G00136761, 29/12/05), en una reciente nota sobre Cobit 4.0, el futuro del Gobierno TI se fundamentará en la adopción de modelos que tomen como marco de referencia y control Cobit 4.0 e incorporen CMMi e ITIL como receptores de las mejores prácticas existentes.

¹ Project Management Institute. Fue fundado en 1969 y en los últimos 10 años ha estado particularmente muy activo, debido a la demanda para desarrollar las competencias en gerencia de proyectos a nivel internacional.

Estándar	Ámbito	Entidad	Enlace
COBIT	Gestión y Control de Tecnologías de la Información.	ISACA	www.isaca.org
ITIL	Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información.	OGC	www.itil.org.uk
CMMI	Desarrollo de Software.	SEI	www.sei.cmu.edu/cmmi
MAGERIT	Análisis y Gestión de Riesgos.	CSI	www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm
ISO/IEC 27001	Gestión de la Seguridad de la Información	ISO IEC	www.iso27000.es

Tabla 2.8. Marco General de Normas

2.5.8 Gestión de la Seguridad de la Información en Colombia

En Colombia ha surgido una preocupación en el tema y algunas empresas ya han logrado la certificación con el ICONTEC sobre la Norma ISO/IEC 27001:2005 como son:

- Fluidsignal Group S.A.
- Jaime Torres y Cía. S.A.
- Banco de la república.
- Por otra parte, según el Grupo Consultoría¹, algunas empresas han sido valoradas según el Modelo CMMI de la siguiente manera²:
- Soft Bolívar e Intergrupo, nivel 2.
- Heinsohn e Ilimitada, nivel 3.
- Open Systems, nivel 4.
- PSL S.A. con la máxima calificación, fue valorada en nivel 5.

2.5.9 LEY SARBANES-OXLEY

Sarbanes-Oxley es una ley vigente en Estados Unidos desde el año 2002, cuyo propósito es proteger a los inversionistas frente a una falsa presentación de la situación de las empresas. La ley está compuesta por 11 títulos donde define las

¹ <http://www.grupoconsultoria.com.co>

responsabilidades de administración en los reportes anuales y semestrales, el ambiente del control, gestión de riesgo, el monitoreo y la medición de las actividades de control.

Como dato a destacar, en la cláusula 404 obliga a la existencia de procedimientos y políticas que aseguren la integridad de la información así como la disponibilidad de ella y se refiere a normas para mantener la documentación de los sistemas al día y mecanismos para controlar las modificaciones que sufren los sistemas.

La ley es obligatoria para todas aquellas empresas estadounidenses o extranjeras que cotizan en las bolsas de comercio de E.U. por lo cual se puede concluir que la seguridad de la información es un tema que cada vez será más exigido a todas las organizaciones.

3 CONCEPTO DEL SOFTWARE

El modelo de entrega por etapas, escogido para la elaboración de este proyecto, manifiesta en su primera etapa la concepción del software a implementar. Este trabajo consistió básicamente en definir la esencia de dicho software y para ello se requirió partir del punto en el cual se dio origen a la idea del proyecto, respondiendo a preguntas como: ¿De donde surgió tal idea?, ¿Qué necesidades motivaron la realización de este proyecto?, ¿Qué parámetros se tuvieron en cuenta para determinar que valía la pena hacerlo?, ¿Cuáles son sus objetivos y cuales sus alcances? Es así como se obtuvo una clara concepción de lo que se quería lograr con este proyecto, el cual buscaba obtener un producto terminado, en este caso el software, que cumpliera con las características sugeridas, habiendo definido de antemano y de manera global, su estructura, sus funcionalidades, su papel como sistema y su interacción con un sistema mayor.

El director del Grupo STI, Msc Luis Carlos Gómez, en su labor como docente y gracias a su experiencia en diversas organizaciones, identificó un tema de gran importancia y de poco desarrollo a nivel empresarial en la región, pero generador reciente de interés. Dicho tema es el Plan de Contingencias de Tecnología de la Información - PdCTI y su contribución en la Administración de la Continuidad del Negocio – BCM. Este motivó la idea inicial de realizar un trabajo de investigación en esta área que, en el 2005, la Ingeniera Lyda Ortiz materializó en la "Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones, SiPlaC", la cual dentro de sus elementos de investigación proponía una herramienta software que brindara a los estudiantes la posibilidad de un aprendizaje teórico-práctico para el tratamiento de la temática de PdCTI y a los profesionales una herramienta que apoyara el proceso de elaboración de PdCTI en las organizaciones.

Debido al interés que tenían los autores del presente proyecto en trabajar con el Grupo STI en temas pertenecientes al área de administración, seguridad y control, se realizó una entrevista con el director de dicho grupo quién sugirió varios temas, siendo el de PdCTI el que atrajo la atención y por lo tanto el elegido para realizar este trabajo de grado. Debido a que este proyecto es la continuación de la propuesta SiPlaC, se tomó

como principal referencia bibliográfica el documento de dicha propuesta, siendo éste una guía importante para establecer un marco de ideas del tema, comprender la problemática presentada y las necesidades que motivaron la pronta realización de este proyecto. Tales necesidades se enuncian a continuación:

- El interés emergente de la BCM en el afán de proteger a las organizaciones ante cualquier incidente que ocurra en ellas.
- La falta de formación de los profesionales de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática – EISI – de la UIS, en temas referentes a la BCM y al PdCTI en las organizaciones.
- La ausencia de una herramienta que apoye y facilite la enseñanza y el aprendizaje de la temática de PdCTI.
- El interés por facilitar la labor de los profesionales de TI al llevar a cabo un trabajo en la elaboración de PdCTI dentro de las organizaciones.

Dada la problemática del tema y las necesidades que esta conlleva, se procedió a leer en el documento de la propuesta SiPlaC el modelo conceptual de sistema de actividad humana, los casos de estudio y la especificación de requerimientos software para el desarrollo de la herramienta. Además, se revisó la Guía de Planes de Contingencias para Sistemas de Tecnologías de la Información¹ propuesta por el NIST, la cual plantea las actividades requeridas para llevar a cabo la elaboración de un buen PdCTI. Todo esto con el fin de lograr una idea más clara de lo que se quería en la propuesta SiPlaC y conocer las características generales, estructura, funcionalidades, interacción con otros elementos como los usuarios y la información que ha de manejar la herramienta.

Durante las siguientes reuniones con el director de proyecto, se estudió el alcance de la propuesta y se empezó a gestar el concepto del software, etapa en la que se determinó el escenario en el cual funcionaría la herramienta, los usuarios a quienes estaría orientada y los módulos que la constituirían, además de las especificaciones correspondientes a los espacios que facilitarían en el estudiante la comunicación con el docente durante el proceso de análisis y desarrollo preliminar del PdCTI. Este estudio llevó a las siguientes conclusiones:

¹ NIST Special Publication 800-34. Contingency Planning Guide for Information Technology Systems. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology.

3.1 ESCENARIO

En la propuesta SiPlaC se definieron tres escenarios en los cuales debería funcionar la herramienta, estos son:

- El aprendizaje en clase, y el desarrollo de proyectos de clase en organizaciones de la vida real para llevar a cabo la elaboración del PdCTI.
- El desarrollo del PdCTI en el marco de una consultoría.
- El desarrollo del PdCTI al interior de la organización, con su talento humano¹.

El primer escenario corresponde al uso del sistema como elemento de ayuda para el aprendizaje del PdCTI en el aula de clase, por medio de su estudio y aplicación en el desarrollo de proyectos de clase llamados casos de investigación o mediante la consulta de situaciones particulares dignas de revisión, plasmadas en los casos de estudio. Los casos de investigación –CI– consisten en seleccionar una organización como objeto de práctica para elaborar el PdCTI y constituyen una aplicación de los conceptos aprendidos en clase a situaciones de la vida real.

El segundo escenario corresponde al uso del sistema como elemento de apoyo a un consultor para el desarrollo del PdCTI en una organización, en donde se requiera un servicio de consultoría para llevar a cabo este proceso en su interior.

El tercer escenario corresponde al uso del sistema como elemento de apoyo para el desarrollo del PdCTI al interior de la organización, con su talento humano, utilizando SiPlaC como enfoque metodológico que brinde a los profesionales de la empresa conocimientos de BCM para poder realizar el PdCTI correctamente.

Esta primera versión de la herramienta SiPlaC está orientada al uso académico, más específicamente a fortalecer el proceso teórico – práctico de aprendizaje; por tal razón el escenario para el uso de dicha herramienta será el primero de los tres enunciados en la propuesta SiPlaC.

3.2 USUARIOS

Luego de establecer el escenario en el cual funcionará la herramienta SiPlaC, se procedió a declarar sus usuarios potenciales. En ella se identificaron cuatro tipos de

¹ ORTÍZ P., Lyda. SiPlaC - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005. Pág. 92.

usuarios los cuales se ilustran a continuación en la figura 3.1 y se describen en la tabla 3.1:



Figura 3.1. Usuarios de la Herramienta SiPlac.

Usuario	Descripción
Administrador	El usuario administrador es el docente director del Grupo STI, quien utiliza la herramienta para enseñar a sus estudiantes PdCTI. Este debe administrar los cursos pertenecientes al área de Administración, Seguridad y Control en los cuales se estudiará este tema, y asignar los docentes para dichos cursos. También debe administrar los documentos de interés, publicar los casos de estudio realizados por los docentes, entre otras funciones.
Docente	El usuario docente corresponde a todos aquellos profesores que utilicen la herramienta SiPlac para enseñar a sus estudiantes PdCTI. Este tipo de usuario puede administrar los grupos de trabajo de sus cursos, revisar los casos de investigación que están siendo realizados por sus grupos de trabajo y hacer una evaluación sobre los mismos. Éste puede también revisar los casos de investigación ya terminados y convertirlos en casos de estudio.
Desarrollador del CI	Cada caso de investigación será realizado por varios estudiantes mediante un grupo de trabajo. Sin embargo cada estudiante de este grupo tiene su propio nombre de usuario y contraseña para acceder al caso de investigación del grupo. Así, el desarrollador del CI es aquel estudiante que utiliza SiPlac para realizar un caso de investigación en una organización. Este puede desarrollar las tres primeras fases del PdCTI, editar sus datos, consultar las sugerencias hechas por su docente, consultar los casos de estudio disponibles y el material de ayuda.
Visitante	Es toda aquella persona que utilice la herramienta sin registrarse. Este usuario podrá consultar documentación acerca de la BCM y el PdCTI.

Tabla 3.1. Usuarios de la herramienta SiPlac.

3.3 MÓDULOS

Una vez fueron establecidos el escenario y los usuarios, se definieron los módulos que compondrían la herramienta, para lo cual se tuvo en cuenta el escenario en el que funcionaría la herramienta, los usuarios que la utilizarían y el tiempo establecido para desarrollar este trabajo de grado, entre otros factores. A continuación se presentan los módulos que conformarán la herramienta con sus principales funciones:

Módulo Administración

1. Manejar la información de los usuarios.
2. Manejar información de los cursos.
3. Manejar los documentos publicados.
4. Administrar casos de investigación y de estudio.

Módulo Sistema Inicio

1. Identificar la estructura organizacional de una empresa.
2. Realizar planes de trabajo para el desarrollo de PdCTI.
3. Discutir y enviar reportes de planes de trabajo.

Módulo Sistema Definición de la Política

1. Identificar y conformar equipos de trabajo de PdCTI.
2. Establecer cronogramas de pruebas, mantenimiento y backups.
3. Identificar requisitos para las actividades programadas.
4. Crear documento de política del PdCTI.

Módulo Sistema Análisis del Impacto del negocio

1. Identificar procesos y recursos de TI críticos de la empresa.
2. Determinar impacto de recursos y procesos.
3. Establecer prioridades de recuperación.
4. Documentar resultados de las actividades.

La herramienta fue concebida con el objetivo primordial de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de la temática de PdCTI a los estudiantes de la EISI. Para lograr esto, se pone a disposición de los estudiantes un espacio de trabajo en el que se guía paso a paso cada una de las actividades correspondientes a las fases iniciales para desarrollar el PdCTI, con el fin de que estos puedan realizar más ágilmente sus casos de investigación. De igual forma, se propuso la herramienta como un enlace de comunicación entre el docente y el estudiante que permita la realimentación a medida que avanza el caso de investigación, es decir, el profesor puede evaluar el progresivo trabajo de los estudiantes y hacer sugerencias al respecto, las cuales dichos estudiantes pueden conocer y tener en cuenta para mejorar su caso de investigación. Si el docente considera significativo el resultado de estos trabajos, tiene la posibilidad de editarlos y convertirlos en casos de estudio, es decir, ejemplos de aplicación de la teoría vista en clase. De igual forma puede administrar documentos que constituyan material guía para el desarrollo de futuros proyectos, ofreciendo así a los estudiantes información referente al PdCTI, como complemento y soporte al contenido del curso. Además, se maneja una ayuda de la herramienta cuyo objetivo es mostrar al estudiante su papel como usuario, guiando cada una de sus actividades y en general ilustrando todas las funcionalidades que la herramienta le ofrece.

Con este proyecto los autores quieren dar a los estudiantes y futuros profesionales, la capacidad de resolver situaciones de la vida real, teniendo a través del aprendizaje teórico-práctico, las bases necesarias para lograr un buen desempeño en su labor profesional, promoviendo a su vez el conocimiento y la aplicación en el tema de PdCTI dentro las organizaciones, teniendo como resultado el gran avance que para estas supone el formar una cultura en dicho tema y más específicamente el estar preparadas ante los diversos incidentes a los que toda organización está expuesta.

3.4 ¿POR QUÉ UNA HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB?

Actualmente la herramienta SiPlaC está concebida para el uso en un primer escenario de tipo académico, siendo utilizada principalmente por el docente y los estudiantes. Debido a los diferentes usuarios que utilizarán la herramienta y con el objetivo de facilitar el acceso a la misma, se optó por realizar la herramienta orientada a Web, pues de este modo, el docente, los estudiantes y los profesionales de TI podrán acceder a la herramienta en cualquier momento y desde cualquier lugar a través de la Web. Cabe destacar que para utilizar una herramienta en internet basta con un

navegador Web, lo que evita a los usuarios la dispendiosa tarea de instalar la herramienta en sus equipos.

Uno de los objetivos de la herramienta es compartir información útil sobre la BCM, los PdCTI y los casos de estudio. Una herramienta orientada a Web facilita la publicación de toda la información que constantemente se esté recopilando y generando, especialmente en lo concerniente a casos de estudio. Así los usuarios podrán consultar toda la información disponible en la herramienta que además estará revisada y actualizada. En los casos de investigación, se requiere además, una constante revisión por parte del docente al trabajo realizado por el estudiante, labor que se hace más fácil a través de la Web.

En síntesis, una herramienta orientada a Web puede ser fácilmente accedida y los usuarios no deberán preocuparse por tener la información actualizada o por realizar labores de instalación, pues esto lo hace el administrador en el servidor.

4 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Concluida la etapa de Concepto Software y con una noción de lo que se quiere lograr con la herramienta a nivel de sistema, se dio paso a la etapa de análisis de requerimientos. Esta etapa es una de las más importantes dentro de la metodología de desarrollo software, pues es aquí donde se establecen las necesidades del usuario, que de no ser atendidas se podría llegar a una solución de software poco eficiente que resolverá incorrectamente el problema. El análisis de requerimientos permite especificar las funcionalidades del software, el nivel de datos que manejará, el rendimiento esperado y las restricciones del sistema. Es también la base para el diseño global de la herramienta, el cual es la siguiente etapa en el desarrollo de ésta metodología.

Debido a la existencia de una especificación de requerimientos previa, en esta etapa se procedió a realizar actividades de consulta y entrevistas con los autores del proyecto anterior, además se analizó la especificación de requerimientos propuesta con el fin de lograr una mayor comprensión de la misma, identificar los puntos clave y establecer aquellos requisitos, que debido a nuevas funcionalidades propuestas por los autores del presente proyecto, debieron agregarse la ERS. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Revisión de los requerimientos establecidos por la propuesta SiPlaC.
- Entrevistas.
- Consultas de otros trabajos de grado.
- Realización de los diagramas de casos de uso.
- Especificación, análisis y aprobación de los requerimientos expuestos por los autores de este proyecto.

4.1 REVISIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA PROPUESTA SIPLAC

Los requerimientos a revisar corresponden al cuarto elemento¹ establecido por la propuesta SiPlaC, la Especificación de Requerimientos Software², en la cual se plasman los requerimientos para el desarrollo de la herramienta que apoyará la enseñanza en la elaboración del PdCTI. Este documento está basado en el estándar IEEE 830-1998³ y su contenido básico se muestra en la siguiente figura:

1. Introducción
1.1. Propósito
1.2. Alcance
1.3. Definiciones, siglas y abreviaturas
1.4. Referencias
1.5. Visión general
2. Descripción General
2.1. Perspectiva del producto
2.2. Funciones del producto
2.3. Características de usuario
2.4. Restricciones
2.5. Suposiciones y dependencias
3. Requerimientos específicos
Apéndices
Índice

Figura 4.1. Esbozo de un prototipo de ERS (Tomado del estándar 830-1998 de la IEEE, traducción libre)

Dada la descripción de éste documento se procedió a realizar un análisis sobre cada uno de los ítems establecidos en él, donde surgió la inquietud de ampliar un poco más la información respecto a los requerimientos funcionales establecidos en la propuesta con el fin de entender la perspectiva de la autora cuando los enunció. De igual forma, se observó la necesidad de especificar los requerimientos de nuevas funcionalidades establecidos por los presentes autores y de establecer los requerimientos no

¹ La propuesta SiPlaC establece cuatro elementos: El análisis del estado del arte, el modelo de sistema de actividad humana, los casos de estudio y la especificación de requerimientos software.

² Ver Anexo B, correspondiente a la ERS y donde se describe en detalle cada sección de la ERS propuesta.

³ Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Prácticas Recomendadas para la Especificación de Requisitos Software.

funcionales que aún no habían sido definidos. Este documento fue de gran ayuda y sirvió como punto de partida para el desarrollo de la herramienta software.

4.2 ENTREVISTAS

Después de analizar la ERS, se realizaron reuniones con el director del proyecto SiPlaC MSc. Luís Carlos Gómez quien en su papel de usuario hizo algunas recomendaciones referentes a las funcionalidades del sistema y otras características, algunas de estas sugerencias fueron catalogadas como nuevos requerimientos para la herramienta software. Posteriormente, se procedió a entablar comunicación vía Internet con la Ingeniera Lyda Ortiz Prada, autora de la propuesta SiPlaC. El objetivo de esta actividad era tener mayor claridad en los conceptos y en la descripción de los requerimientos establecidos en su propuesta, sin embargo, no se obtuvieron mayores resultados debido a la dificultad de comunicación con la ingeniera.

4.3 CONSULTA DE OTROS TRABAJOS DE GRADO

Con el fin de ampliar la perspectiva de la herramienta, se consultaron otros proyectos de grado¹ realizados por el Grupo STI orientados al estudio de temas relacionados o al desarrollo de herramientas para la enseñanza o al apoyo de la administración en las organizaciones. En ellos se obtuvieron algunas ideas que fueron de gran utilidad para la especificación de algunos requerimientos funcionales de la herramienta software que apoya la enseñanza en la elaboración del PdCTI.

4.4 REALIZACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

La especificación de requerimientos software es de gran importancia, pues de esta depende que el sistema a construir solucione eficazmente un problema y permite verificar que el producto obtenido cumpla con las especificaciones indicadas. Por esto, es imprescindible que cada uno de los requerimientos esté bien establecido. Es aquí donde entra el UML² y más específicamente los diagramas de casos de uso, los cuales son ampliamente utilizados para capturar los requerimientos de sistemas software, especialmente los funcionales. Cabe destacar que los diagramas de casos de uso no están pensados para representar el diseño y no puede describir los elementos internos

¹ DIBASC, METWILL, SCAT, SPOUT, SPADI, CYSACJ-UIS

² UML. Lenguaje de Modelado Unificado.

de un sistema (ver definición de UML en la sección 5.1 de este documento). A continuación se presentan los diagramas de casos de uso diseñados para SiPlac:

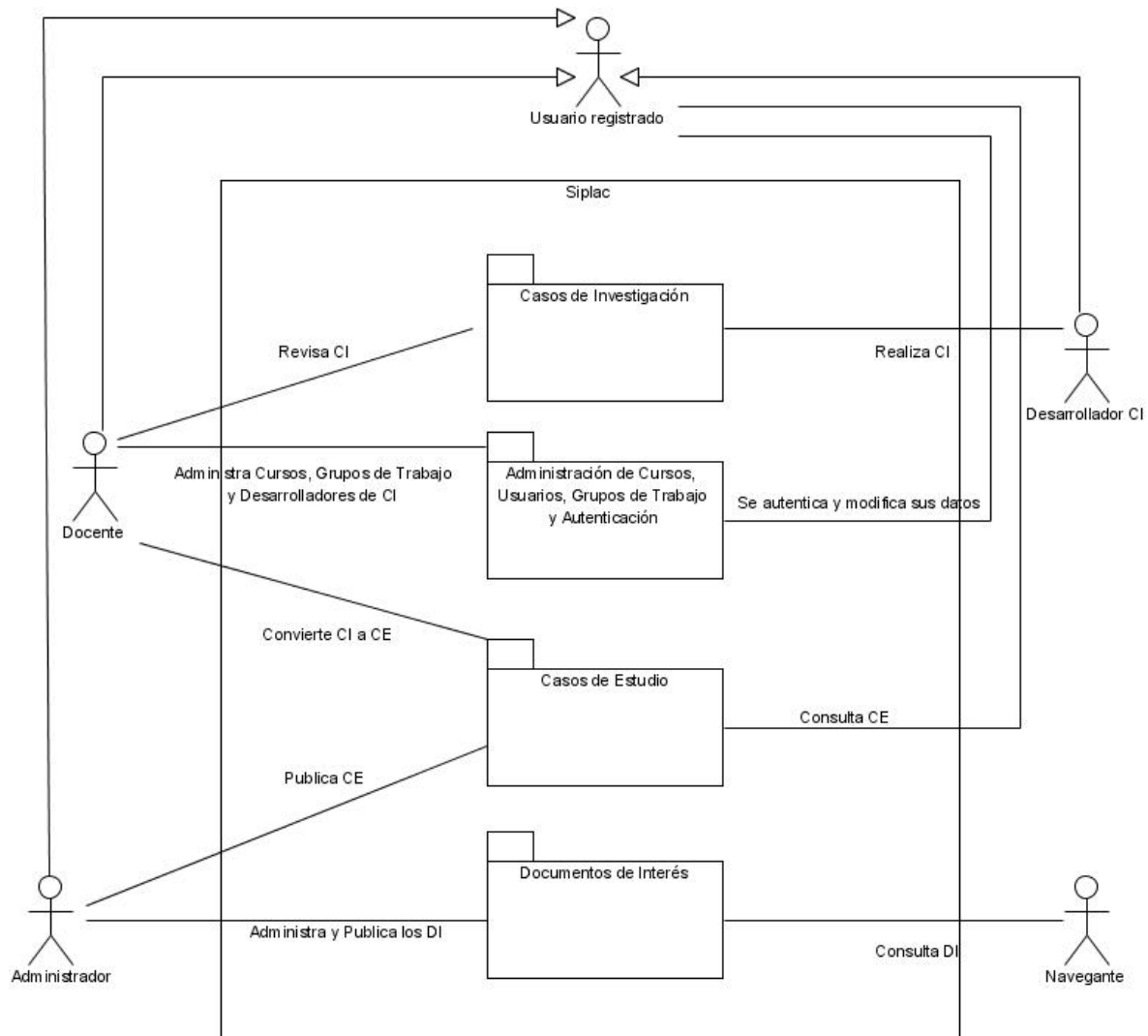


Figura 4.2. Diagrama de Casos de Uso General del sistema SiPlac.

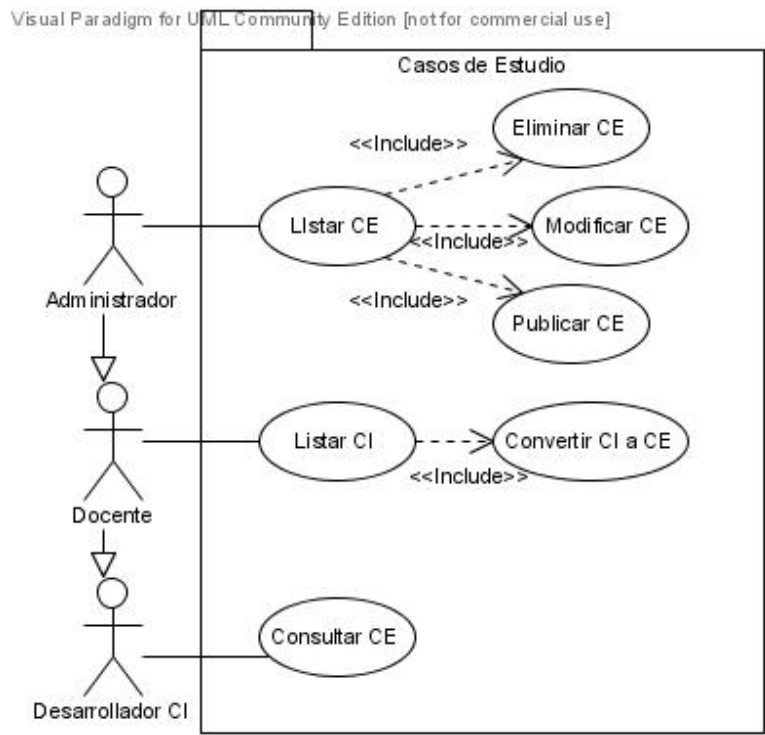


Figura 4.3. Diagrama de Casos de Uso para la Administración Casos de Estudio

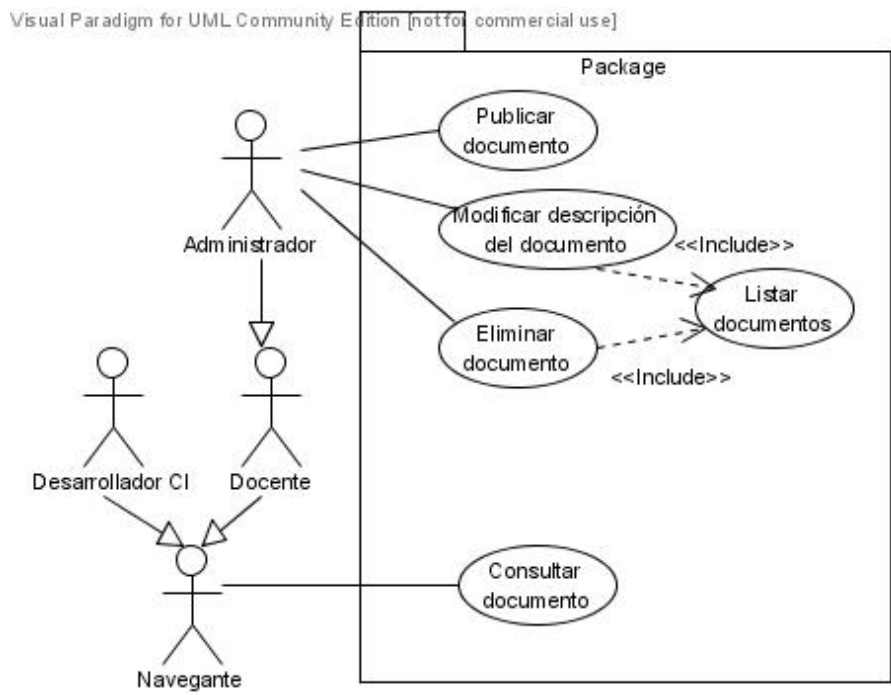


Figura 4.4. Diagrama de Casos de Uso para la Administración de Documentos de Interés

Las anteriores figuras corresponden a los diagramas de casos de uso relativos al módulo administrador del sistema (ver capítulo 7). La explicación detallada de dichos casos de uso se puede encontrar en el Anexo A, el cual contempla los siguientes aspectos.

- Id del caso de Uso
- Objetivo del Caso de Uso
- Descripción
- Actores
- Precondición
- Flujo de Eventos. (Acciones o pasos que describen el caso de uso)
- Poscondición
- Excepciones. (Descripción de la excepción dependiendo del paso efectuado)

4.5 ESPECIFICACIÓN, ANÁLISIS, Y APROBACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS EXPUESTOS POR LOS AUTORES DE ESTE PROYECTO

La evolución (análisis, evaluación y aprobación) de los requerimientos aquí presentados, tal y como fue expuesto en la sección 2.5 de la ERS del documento de la propuesta SiPlaC en donde se describen las suposiciones y dependencias de la herramienta, dependió del ciclo de vida de desarrollo de software elegido para la obtención de la herramienta software final.

Al realizar el análisis de los requerimientos establecidos por la propuesta SiPlaC se encontró que en la sección de Requerimientos específicos (Ver figura 4.5) fueron establecidos los requerimientos de interfaces externas, los requerimientos funcionales, los de rendimiento, los de la base de datos lógica, las restricciones de diseño, los atributos, entre otros. Algunos a un nivel de detalle considerable para permitir a los diseñadores hacer un trabajo satisfactorio a partir de dichos requerimientos específicos, otros no fueron claramente definidos como por ejemplo, los requerimientos de interfaz de hardware, de software y de comunicaciones. La especificación de estos requerimientos dependería de algunos parámetros expuestos en la fase de diseño, por tal razón fue tarea de los desarrolladores de este proyecto analizar y especificar los nuevos requerimientos, además de hacer algunas observaciones y sugerencias al respecto.

1. Requerimientos de interfaces externas.
 - 1.1. Interfaz con el Usuario
 - 1.2. Interfaz de Hardware
 - 1.3. Interfaz de Software
 - 1.4. Interfaz de Comunicaciones
2. Requerimientos Funcionales
3. Requerimientos de Rendimiento
4. Requerimientos de la Base de datos Lógica
5. Restricciones de Diseño
6. Atributos de la Herramienta
7. Otros Requerimientos

Figura 4.5. Listado de Requerimientos Específicos descritos en la ERS de la Propuesta SiPlac según el estándar 830-1998 de la IEEE.

Siguiendo con los lineamientos expuestos en el estándar 830-1998 de la IEEE para la especificación de requerimientos específicos, a continuación se describen los requerimientos enunciados en la propuesta SiPlac que no fueron definidos en su documento.

Del mismo modo, atendiendo las sugerencias identificadas por los usuarios potenciales de la herramienta y luego de realizar los diagramas de casos de uso correspondientes, los autores de este proyecto describen también los nuevos requerimientos funcionales como complemento a los expuestos por la propuesta SiPlac.

4.5.1 Requerimientos de Interfaces Externas

El grupo de requerimientos de interfaces externas, está conformado por los requerimientos de interfaz con el usuario, interfaz de software, interfaz de hardware e interfaces de comunicaciones. De estos, solo los requerimientos de interfaz con el usuario fueron definidos en la ERS descrita por la propuesta SiPlac, por tal razón se dio a la tarea de especificarlos en este documento para complementar dicha ERS.

4.5.1.1 Interfaz con el usuario

Ver Anexo B, sección 3.1 ERS. Aceptado.

4.5.1.2 Interfaz de Hardware

La herramienta software podrá funcionar en un equipo que cuente con procesador, memoria, bus, disco duro, unidad de CD-ROM, interfaz gráfica y monitor, puertos, discos flexibles, unidad de respaldo, módems y líneas discadas, mouse.

4.5.1.3 Interfaz de Software

La herramienta Software funciona en el sistema operativo Windows XP y utiliza el manejador de bases de datos Microsoft SQL Server 2005.

Para la ejecución de la aplicación se requiere que los equipos de los usuarios tengan instalado el entorno de ejecución Microsoft .NET Framework 2.0 y las siguientes herramientas de la suite de Office: Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Visio y Microsoft Project.

4.5.1.4 Interfaz de Comunicaciones

La herramienta permitirá que se conecten simultáneamente varios usuarios de un mismo grupo de trabajo, sin embargo, sólo el primero en ingresar a la herramienta podrá trabajar y hacer modificaciones sobre el caso de investigación del grupo, los demás miembros de dicho grupo podrán utilizar las demás funcionalidades de la herramienta como los casos de estudio, pero sin acceder al caso de investigación.

4.5.2 Requerimientos Funcionales

En la ERS del documento de la propuesta SiPlaC, se establecieron los requerimientos funcionales para la herramienta software. Estos requerimientos son descritos de acuerdo a cada uno de los módulos que comprende dicha herramienta. Los requerimientos tomados en cuenta para este proyecto, corresponden a cinco de los diez módulos mencionados. Tres de ellos corresponden a las tres primeras fases que dan inicio a las actividades requeridas para llevar a cabo el PdCTI, el cuarto corresponde al módulo administrador y el quinto hace referencia al módulo de ayuda, cuyo objetivo es guiar a cada uno de los usuarios potenciales de la herramienta en el manejo de la misma.

Es importante mencionar que la especificación de requerimientos funcionales expuestos por los autores de este proyecto, complementan los requerimientos expuestos por la propuesta SiPlaC. Además fue necesario el replanteamiento de dichos

requerimientos basados en el análisis de las categorías de información del modelo conceptual de sistema de actividad humana, las cuales definen cada una de las actividades requeridas para llevar el cabo el desarrollo del PdCTI. Dicho replanteamiento llevó a una pequeña alteración de los requerimientos funcionales descritos en la ERS. Sin embargo esta alteración no afectó significativamente la concepción del sistema.

A continuación se especifican los requerimientos funcionales según los cinco módulos descritos inicialmente.

4.5.2.1 Módulo Administrador

La propuesta SiPlac ha basado la elaboración del PdCTI en los lineamientos de procedimiento propuestos por el NIST, dentro de los cuales se proporcionan específicamente las secciones que deben conformar el documento preliminar del PdCTI. Dada la necesidad de un módulo de administración, se concibe un módulo que permite al administrador realizar labores como el manejo de los usuarios de la herramienta, de los proyectos llevados a cabo en clase y de la información contenida en ellos. Tales funcionalidades se describen a continuación como una lista de requerimientos, los cuales serán un aporte más para entender el propósito del software y a la vez contribuir al buen desempeño de las actividades que demanda la siguiente etapa, la etapa de diseño global de la herramienta.

REQ#	Nombre	Descripción
1	Validar el acceso al sistema.	<p>Este acceso es diferente para los cuatro tipos de usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Administrador</i>: Tiene acceso a la información de todos los usuarios docentes y sus respectivos cursos, administra los documentos de interés y publica los casos de estudio. Este usuario se crea durante la instalación de la herramienta. • <i>Docente</i>: Tiene acceso a los casos de investigación que se desarrollan actualmente en su curso y a los que fueron realizados en anteriores semestres, a los documentos de interés y a los casos de estudio que éste y otros docentes han realizado. Este tipo de

		<p>usuario es creado por el administrador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Desarrollador del PdCTI</i>: Tiene acceso al espacio donde desarrollará su caso de investigación en el cual seguirá las actividades requeridas para elaborar el PdCTI. Además puede consultar los casos de estudio y acceder a los documentos de interés. • <i>Visitante</i>: Solo puede acceder a espacios que le brinden documentación sobre BCM y PdCTI.
2	Permitir la administración de docentes.	El administrador puede agregar nuevos usuarios docentes, editar los existentes o eliminar aquellos que no deban seguir en la herramienta.
3	Permitir el registro de desarrolladores de CI.	Los estudiantes que van a desarrollar un caso de investigación deben registrar sus datos personales y escoger el curso al que pertenece. Además debe crear un nombre de usuario y una contraseña personal e ingresar también una contraseña de acceso creada por su docente solo para su curso.
4	Permitir la administración de desarrolladores de CI.	El docente puede editar los usuarios desarrolladores de CI existentes o eliminar aquellos que no deban seguir en la herramienta.
5	Permitir la administración de grupos de trabajo para desarrollo de CI.	El docente puede crear los grupos de trabajo que deben ser conformados en su curso para desarrollar los CI. Él puede también eliminar estos grupos o modificarlos para asignar o quitar integrantes de los mismos.
6	Permitir la administración de los casos de investigación.	El docente puede agregar nuevos casos de investigación o eliminar del historial de sus cursos aquellos que no considere relevantes.
7	Permitir la asignación	Cada usuario desarrollador de CI puede escoger, dentro

	de usuarios desarrolladores de CI a los diferentes casos de investigación.	de su curso, el grupo de trabajo al cual quiere pertenecer. Para ello, el desarrollador de CI debe estar ya registrado. Entonces deberá usar su nombre de usuario y su contraseña personal para tener acceso al caso de investigación del grupo al que pertenece.
8	Permitir la administración de documentos de interés.	El administrador puede publicar o eliminar documentos que sirvan para complementar el marco teórico visto en clase. Estos podrán ser consultados por los docentes, desarrolladores de CI y visitantes.
9	Permitir la creación y modificación de casos de estudio.	El docente puede crear casos de estudio a partir de aquellos casos de investigación que merezcan distinción. Estos pueden ser publicados únicamente con el permiso del usuario administrador pero podrán ser consultados por los mismos usuarios docentes y desarrolladores de CI como elemento para complementar la enseñanza de la temática.
10	Permitir el acceso a documentación acerca de la BCM, el PdCTI y demás documentos de interés.	Todos los usuarios de la herramienta SiPlac podrán consultar la información referente a la BCM, el PdCTI, además de los documentos de interés presentados en dicha herramienta.

Tabla 4.1. Requerimientos del Módulo Administrador

Los demás requerimientos del módulo administrador se encuentran en el Anexo B, sección 3.2.1.1, especificados de acuerdo al estándar IEEE 830-1998.

4.5.2.2 Módulo de Sistema Inicio

Este módulo determina el inicio del trabajo de investigación para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI. Para este módulo se tuvo en cuenta los requerimientos que en este caso fueron identificados de acuerdo a las actividades mínimas requeridas por el

desarrollador del caso de investigación para lograr un buen desempeño en el análisis y desarrollo del primer sistema que conforma el PdCTI; el Sistema Inicio.

A continuación se listan los requerimientos para esta primera etapa con una descripción de cada uno de ellos.

REQ#	Nombre	Descripción
1	Identificar estructura, políticas y objetivos de la organización.	El desarrollador del CI debe registrar en la herramienta información como nombre de la empresa, NIT, misión, visión, objetivos, políticas, organigrama funcional, plano de infraestructura física y de TI.
2	Registrar procesos de la organización.	El desarrollador del CI debe registrar los procesos que se llevan a cabo dentro de la organización, indicando el área funcional a la que pertenecen.
3	Registrar actores clave.	El desarrollador del CI puede seleccionar y registrar aquellos empleados que sean considerados como actores clave de TI dentro de la organización.
4	Revisar e identificar cambios para actualización del plano de infraestructura física.	El desarrollador del CI puede registrar la imagen del plano de infraestructura física de la empresa e identificar si este concuerda con la estructura actual de la misma. De no ser así, debe registrar dichos cambios y actualizar el plano, utilizando un editor de imágenes.
5	Revisar e identificar cambios para actualización del plano de infraestructura de TI.	El desarrollador del CI puede registrar la imagen del plano de infraestructura de TI de la empresa e identificar si este concuerda con la estructura actual de la misma. De no ser así, debe registrar dichos cambios y actualizar el plano, utilizando un editor de imágenes.
6	Establecer los objetivos del plan de trabajo	La herramienta debe facilitar un espacio en el que se registre la descripción de los objetivos del plan de trabajo de PdCTI en la empresa.

7	Mostrar metodología para desarrollo del PdCTI.	La herramienta debe mostrar al desarrollador del CI la metodología a seguir para desarrollar un CI sobre PdCTI. Esta metodología corresponde al modelo de actividades de SiPlac.
8	Mostrar plan de trabajo para desarrollo del PdCTI.	La herramienta debe mostrar al desarrollador del CI el plan de trabajo a seguir para desarrollar un CI sobre PdCTI. Este plan de trabajo corresponde a las actividades de SiPlac.
9	Establecer cronograma y presupuesto del plan de trabajo.	El desarrollador del CI debe registrar las fechas de inicio y fin para las actividades establecidas en el plan de trabajo de PdCTI, así como el dinero requerido para llevar a cabo el PdCTI en la empresa. La herramienta debe permitir al desarrollador del CI establecer el cronograma y el presupuesto del PdCTI, para ello hará uso de Microsoft Excel y Microsoft Project respectivamente.
10	Generar documento del sistema inicio.	A partir del registro de la información requerida para la realización de esta primera etapa, la herramienta SiPlac debe generar un documento en Word que muestre el plan de trabajo para el desarrollo del PdCTI.
11	Enviar al docente el resultado del trabajo realizado en esta etapa.	La herramienta SiPlac debe permitir al desarrollador del CI enviar este primer documento al docente, quien puede revisar el avance del caso de investigación y evaluarlo. Del mismo modo el estudiante consulta la evaluación de su trabajo para que pueda, en caso necesario, mejorar su trabajo.

Tabla 4.2. Requerimientos del Sistema Inicio.

Los demás requerimientos del módulo del Sistema Inicio se encuentran en el Anexo B, sección 3.2.1.2, especificados de acuerdo al estándar IEEE 830-1998.

4.5.2.3 Módulo Sistema Definición de la Política

A continuación se hará un listado de los requerimientos establecidos para el módulo del Sistema Definición de la Política. Estos requerimientos conforman las actividades a realizar en la segunda etapa de desarrollo del PdCTI.

REQ#	Nombre	Descripción
1	Conformar equipo de trabajo del PdCTI.	De acuerdo al listado de actores clave de la organización, se deben seleccionar de dicha lista aquellos personajes que conformarán el equipo de trabajo para la elaboración del PdCTI.
2	Determinar roles y establecer funciones y responsabilidades para cada rol.	Una vez conformado el equipo de trabajo del PdCTI, el desarrollador del CI deberá asignar los roles a cada miembro del equipo, cada rol contará con una descripción de las funciones y responsabilidades a tener en cuenta.
3	Establecer cronograma de mantenimiento, backup, pruebas y entrenamiento de personal.	La herramienta debe permitir al usuario desarrollador del CI establecer cronogramas con las actividades requeridas para el manejo de backups, mantenimiento, pruebas y entrenamiento de personal, para lo cual se hará uso de Microsoft Project.
4	Determinar recursos para las actividades de mantenimiento, backup, pruebas y entrenamiento de personal.	La herramienta debe permitir al usuario desarrollador del CI establecer los recursos que necesita la empresa para realizar las actividades de backup, mantenimiento, pruebas y entrenamiento de personal.
5	Enviar al docente el resultado del trabajo realizado en esta etapa.	La herramienta SiPlaC debe permitir al usuario desarrollador del CI enviar un documento al final de cada etapa al docente, quien puede evaluar el avance del caso de investigación.

Tabla 4.3. Requerimientos del Sistema Definición de la política.

Los demás requerimientos del módulo del Sistema Definición de la Política se encuentran en el Anexo B, sección 3.2.1.3, especificados según el estándar IEEE 830.

4.5.2.4 Módulo Sistema Análisis de Impacto del Negocio

A continuación se hará un listado de los requerimientos establecidos para el módulo del Sistema Análisis del Impacto del Negocio. Estos requerimientos conforman las actividades a realizar en la segunda etapa de desarrollo del PdCTI.

REQ#	Nombre	Descripción
1	Establecer procesos críticos soportados por TI.	La herramienta debe permitir al usuario desarrollador de CI visualizar aquellos procesos soportados por TI y determinar cuales de estos son críticos o no, obteniendo así los procesos críticos soportados por TI.
2	Establecer recursos de TI críticos.	El usuario desarrollador del CI puede, a partir de los procesos críticos soportados por TI y teniendo en cuenta que recursos de TI que apoyan cada proceso crítico de TI, determinar los recursos críticos de TI.
3	Establecer tiempo permisible fuera de operación para cada recurso de TI crítico.	Para cada recurso de TI crítico, la herramienta debe permitir al usuario desarrollador de CI establecer el tiempo máximo fuera de operación.
4	Establecer impacto de cada recurso de TI crítico en el proceso.	Permitir al desarrollador del CI establecer el impacto que tiene en cada proceso la falta de un recurso de TI crítico, utilizando el tiempo permisible fuera de operación para cada recurso de TI crítico.
5	Establecer impacto en la organización.	A partir del impacto que tiene en la organización la falta de un recurso de TI crítico, permitir establecer el impacto que tiene en la organización la falta de un recurso de TI crítico.
6	Establecer prioridades de recuperación para los recursos de TI críticos.	El usuario desarrollador de CI puede definir, de acuerdo al impacto que tenga en la organización la falta de un recurso de TI crítico, las prioridades de recuperación de los recursos de TI críticos.
7	Enviar al docente el resultado del trabajo realizado en esta etapa.	La herramienta SiPIaC debe permitir al usuario desarrollador del CI enviar un documento al final de cada etapa al docente, quien puede evaluar el avance del caso de investigación.

Tabla 4.4. Requerimientos del Sistema Análisis de Impacto del Negocio.

Los demás requerimientos del módulo del Sistema Definición de la Política se encuentran en el Anexo B, sección 3.2.1.4, especificados de acuerdo al estándar IEEE 830-1998.

4.5.2.5 Módulo de Ayuda

En la sección 3.2 de la ERS de la propuesta SiPlaC, la autora propone el desarrollo de un módulo de ayuda que es considerado transversal a los demás módulos. Con el fin de aclarar el funcionamiento de la ayuda, a continuación se establecen sus requerimientos:

REQ#	Nombre	Descripción
1	Brindar un espacio de ayuda al usuario para manejo general de la herramienta.	Brindar a los usuarios administrador, docente y desarrollador de CI un espacio donde puedan consultar como está conformada la herramienta y las funcionalidades que ofrece. Manual de usuario.
2	Poner a disposición de los estudiantes información sobre como desarrollar un CI.	Permitir al usuario desarrollador de CI consultar una descripción de lo que se debe hacer en cada una de las tres primeras fases para el desarrollo del PdCTI según el modelo de actividades de SiPlaC.
3	Presentar mensajes emergentes al pasar el cursor de exploración del mouse sobre determinados controles.	Indicar al usuario a través de mensajes cortos lo que éste debe hacer al momento de ejecutar una acción en la herramienta.

Tabla 4.5. Requerimientos del Módulo de Ayuda.

4.5.3 Requerimientos de Rendimiento

Ver Anexo B, sección 3.3. ERS Aceptado.

4.5.4 Requerimientos de la Bases de datos lógica

Ver Anexo B, sección 3.4. ERS Aceptado.

4.5.5 Restricciones del Diseño

Ver Anexo B, sección 3.5. ERS Aceptado.

4.5.6 Atributos de la herramienta

Ver Anexo B, sección 3.6. ERS Aceptado.

4.5.7 Otros requerimientos.

Los archivos correspondientes al organigrama, planos de la empresa, presupuesto y cronogramas se manejarán en una carpeta aparte, en la base de datos se guardará el enlace a dichos archivos.

Registrar el estado de cada actividad realizada en el CI con el fin de llevar un recuento de las actividades que ha realizado el grupo de trabajo en su caso de investigación, y saber cuales se deben habilitar.

5 DISEÑO GLOBAL

Continuamos con la tercera etapa de la metodología de desarrollo software escogida para este proyecto, la etapa en la cual dará al lector una mayor comprensión sobre la forma en que ha sido construido el sistema, la etapa de diseño global.

Para la construcción del diseño del sistema, además de tener un apoyo en la especificación de los requerimientos, se hizo uso de los diagramas UML, entre ellos, los diagramas de casos de uso y los diagramas de clases, los cuales son de gran utilidad en la definición de las especificaciones de diseño. Para el desarrollo de dichos diagramas se empleó la herramienta Visual Paradigm¹.

En la etapa de análisis de requerimientos se hizo mención acerca de los diagramas de casos de uso utilizados para capturar los requerimientos de sistemas software; en esta sección se hará una descripción de los diagramas de clases empleados para representar el diseño y describir los elementos internos del sistema.

Aunque existe abundante literatura sobre el tema, los autores consideran necesario introducir al lector en la definición básica de algunos conceptos, seguido de una descripción de los diagramas que fueron diseñados para la construcción del sistema.

5.1 UML

UML es un lenguaje de modelado que se utiliza para escribir planos de software. Este permite visualizar o expresar de forma gráfica un sistema para que otro lo pueda entender, especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción, construir los sistemas a partir de los modelos especificados y documentar, ya que los elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado para futuras revisiones².

UML se creó por la necesidad de contar con un lenguaje que sirviera de apoyo en los procesos de análisis de un sistema y que permitiera la comunicación de idea entre

¹ Visual Paradigm for UML Version 6.0 Community Edition. Marca Registrada

² Hernández O., Enrique. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Obtenido el 27 de Noviembre en Web: <<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>>.

profesionales. Pues hasta ese momento existían diversos métodos y técnicas orientadas a objetos, con muchos aspectos en común pero utilizando distintas notaciones, lo que originaba inconvenientes para el aprendizaje, aplicación, construcción y uso de herramientas, etc., además de pugnas entre enfoques. Esto generó la creación del UML como lenguaje estándar para el modelamiento de sistemas de software principalmente, pero con posibilidades de ser aplicado a todo tipo de proyectos¹. Sin embargo, debe destacarse que es sólo un lenguaje y por tanto es tan sólo una parte de un método de desarrollo software².

Para poder representar correctamente un sistema y visualizarlo desde varias perspectivas, UML ofrece: Diagramas de casos de uso, de clases, de objetos, de secuencia, de colaboración, de estados, de actividades, de componentes y de despliegue. En este proyecto se utilizaron los diagramas de casos de uso y de clases, los cuales se detallan más adelante.

5.1.1 Clases

En una clase se agrupan todos los objetos que comparten los mismos atributos, métodos y relaciones. Los atributos son características y propiedades comunes en todos los objetos de la clase. Los métodos son operaciones que deben cumplir las instancias de la clase. Las clases se representan como un rectángulo donde figuran el nombre de la clase, sus atributos y sus métodos.

5.1.2 Diagramas de Clases

Un diagrama de clases es un diagrama que muestra un conjunto de clases y sus colaboraciones y relaciones. Estos diagramas sirven para visualizar las relaciones existentes entre las distintas clases y la forma en que colaboran unas con otras. Las relaciones entre las distintas clases son las relaciones comunes existentes en UML aunque con matices: Una asociación se traduce como que desde los objetos de una clase se puede acceder a los objetos de otra. Una dependencia se puede visualizar como que la clase utilizada es un parámetro de un método de la clase que la utiliza. Una generalización se traduce como una herencia entre clases.

¹ <http://www.creangel.com/uml/intro.php> 24 noviembre de 2006

² BOOCH, RUMBAUGH, and JACOBSON. EL Lenguaje Unificado de Modelado. Ed. Addison Wesley.

Como se propuso inicialmente en este proyecto, el sistema fue concebido como una herramienta orientada a la Web, para lo cual SiPlac ha adquirido la arquitectura de tres capas, una forma extendida de la arquitectura cliente-servidor.

5.2 ARQUITECTURA DE TRES CAPAS

Toda aplicación se caracteriza por tener tres tipos de código: código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos; las arquitecturas del software difieren entre si, por la forma en que se distribuye el código. La arquitectura de tres capas considera una capa asociada a cada tipo de código, por tal razón, el código de presentación se ubica en una "capa de presentación", el código de procesamiento de datos en una "capa de reglas del negocio" y el código de almacenamiento de datos se localiza en la "capa de datos".

Como resultado de la aplicación del diseño orientado a objetos del UML, la arquitectura de SiPlac comprende además de estas capas, otras, bien definidas con clases dentro de ellas y consideradas como puentes entre las capas principales. A continuación, en la figura 5.1 se muestra un esquema de dichas capas seguido de su descripción.

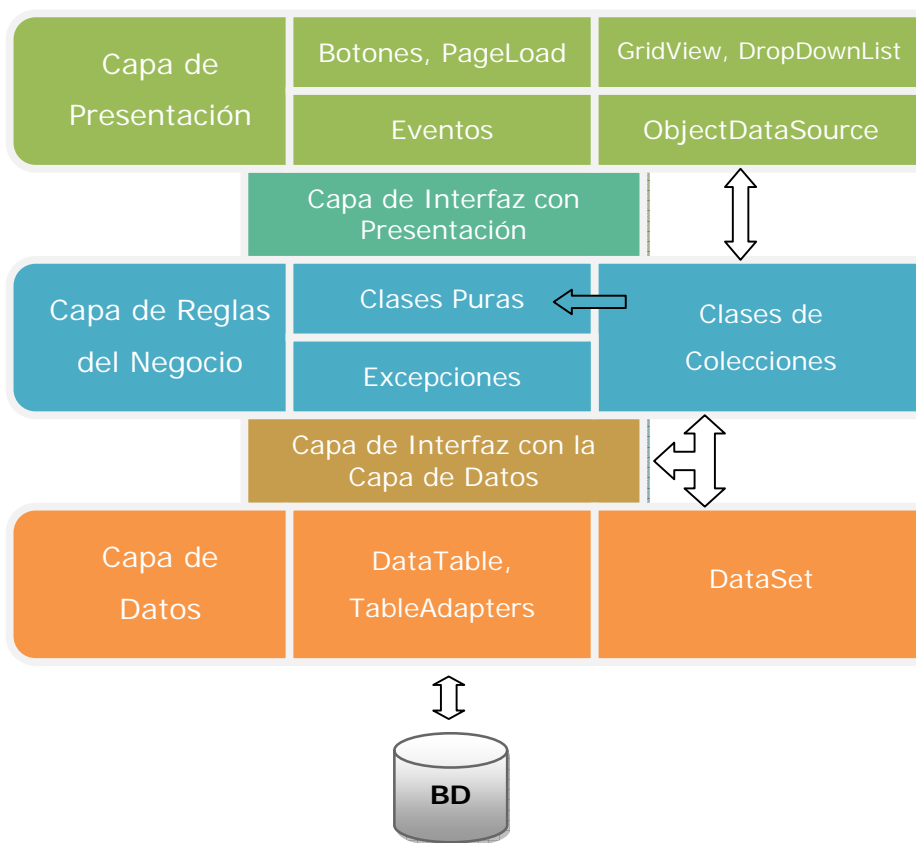


Figura 5.1. Arquitectura de tres capas para el desarrollo del sistema SiPlac

5.2.1 Capa de Presentación

La capa de presentación, es la responsable de conformar la interfaz gráfica de usuario (GUI), es decir, la forma en la cual los datos son recibidos y desplegados desde y hacia el usuario final. Como SiPlac es un sistema concebido para funcionar en Web y para sistemas operativos Windows, se propuso en este proyecto trabajar con Microsoft Visual Studio 2005, un entorno de desarrollo integrado IDE¹, el cual permite crear aplicaciones Web con la ayuda de herramientas y controles tales como GridView's, DropDownList, TreeView's, etc., los cuales facilitan al desarrollador diseñar una GUI agradable y altamente interactiva con el usuario.

Además soporta, entre otros, lenguajes de programación tales como ASP.Net y VisualBasic.Net, lenguajes utilizados para el desarrollo de éste sistema. Se hace también necesario que la capa de presentación utilice el lenguaje estándar definido por la W3C para tal efecto: el HTML. Sin embargo, el HTML no brinda por si mismo todos los elementos para hacer una interfaz bien diseñada, con apariencia limpia; por lo tanto, se requiere combinar el HTML con otras técnicas para construir la GUI. Dichas técnicas son la utilización de hojas de estilo en cascada (CSS de Cascade Style Sheet) y Java Script, utilizado en el sistema para efectuar diferentes validaciones de formularios antes que éstos sean enviados para su procesamiento.

5.2.2 Capa de Interfaz con Presentación

Esta capa es la encargada de procesar los eventos generados por la interacción del usuario con la GUI, y de escribir el código HTML/Java Script necesario para la visualización de los resultados.

Esta capa se compone de las plantillas y las clases manejadoras de eventos de la GUI. Las clases de esta capa han sido desarrolladas en Visual Basic.Net para su uso con Asp.Net. Son estas clases las que determinan el comportamiento general de la GUI ante las acciones del usuario final.

Del mismo modo se utilizan los llamados ObjectDataSource los cuales hacen parte de la capa de presentación, como lo ilustra la figura 5.1, sin embargo se consideran parte

¹ Por sus siglas en ingles, Entorno de Desarrollo Integrado

de la capa de interfaz con presentación, por ser este objeto un puente entre la capa de presentación y la capa de reglas del negocio. En esta última capa se encuentran las clases que dicho objeto puede instanciar y luego llamar al método que le permita obtener la información solicitada por el usuario.

Respetando la lógica de la arquitectura en tres capas, los componentes de esta capa únicamente pre-procesan los datos capturados del usuario, de manera que estén listos para su procesamiento en la capa de Reglas del Negocio. Dicho pre-procesamiento consiste en validar los datos que han sido introducidos por el usuario, en capturar errores y hacer que los datos sean entendibles por las capas que se encargarán de su procesamiento definitivo. De forma similar, esta capa construye la presentación de los resultados provenientes de las otras capas al usuario final.

5.2.3 Capa de Reglas del Negocio

Como se establece en la teoría de la arquitectura de tres capas, esta capa se encarga de representar en forma de objetos las entidades que conforman la información manejada por el sistema y las reglas que determinan las interacciones entre dichas entidades, llamadas "reglas del negocio". Cada entidad es representada por una clase, notada con la letra C (mayúscula) seguida del nombre de la entidad escrita en mayúscula la letra inicial y sin tildes, por ejemplo, la clase CUsuario representa a la entidad Usuario, es decir, la información que el sistema debe manejar sobre un usuario y los métodos para reconocerlo.

5.2.4 Organización del Código

Por comodidad las clases han sido agrupadas en librerías notadas con el nombre de ClassLibrary seguida del nombre que identifica tal librería, escrita también solo en mayúscula la letra inicial y sin tildes, por ejemplo, "ClassLibraryAdministracion" contiene las clases pertenecientes a la administración de usuarios, cursos y grupos. A su vez dicha librería agrupa las clases en un "Namespace" dependiendo del nombre de la entidad.

VisualBasic.Net utiliza el concepto de Espacios de Nombres, "Namespace" para agrupar el código fuente de una aplicación. Estos espacios de nombres se usan tanto para organizar internamente un programa como para organizar la forma en que los elementos del programa quedan expuestos a otros programas.

Los espacios de nombres funcionan como un sistema de carpetas que contiene a otros elementos de código, agrupándolos de forma lógica cuando se usan apropiadamente.

Además se puede distribuir el código de la aplicación en varias librerías de clases que generan archivos DLL especiales llamados ensamblados de aplicación, cada uno con su propio espacio de nombres. Estos ensamblados pueden ser utilizados también en otras aplicaciones, permitiendo así la reutilización de código por parte de los desarrolladores.

A continuación se muestra a manera de ejemplo un esquema con la distribución y agrupación de las clases.

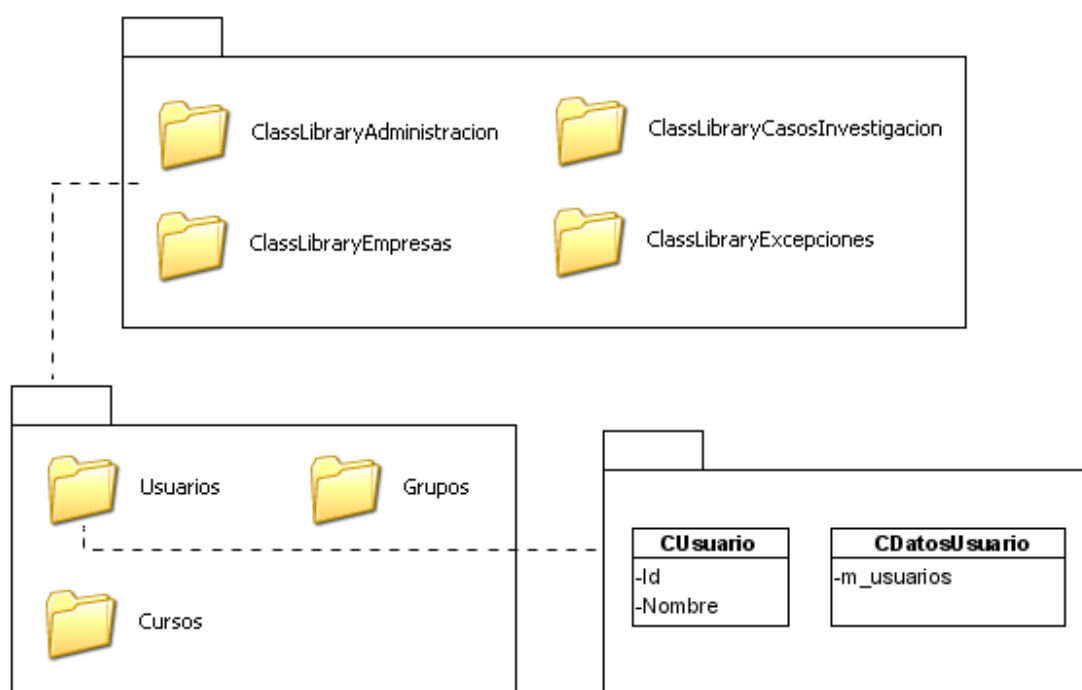


Figura 5.2. Esquema que refleja la agrupación y distribución de las clases

5.2.5 Capa de Interfaz con la Capa de Datos

Esta capa es la encargada de construir y enviar instrucciones SQL al programa manejador de bases de datos. Tal y como fue especificado en los requerimientos de interfaz de software (sección 3.5.1.3), los autores propusieron trabajar con el manejador de Base de Datos Microsoft SQL Server 2005; una herramienta de gran utilidad, la cual ofrece administración de datos empresariales con herramientas integradas de inteligencia empresarial (BI). Ver detalles en sección 5.5

La capa de interfaz con la capa de datos reúne dos tipos de clases, las de colecciones y las del DataSet. Es importante dejar claro que dichas clases no pertenecen a esta capa, según lo muestra la figura 5.1, sin embargo existe una relación entre ellas que para la arquitectura del sistema se hizo prudente agruparlas bajo el nombre de una nueva capa intermedia entre la capa de reglas del negocio y la capa de datos.

A continuación se hace una descripción de ambos tipos de clases:

5.2.5.1 Colecciones

Las clases correspondientes a las colecciones hacen parte de la capa de reglas del negocio, sin embargo mantienen una gran interacción con la capa de datos. Como se mencionó en la descripción de la capa de reglas del negocio, cada entidad que conforma la información manejada por el sistema y las reglas que determinan las interacciones entre dichas entidades, es representada por una clase, por ejemplo, la clase CUsuario; estas clases se denominan "Clases Puras"; ahora bien, en esta capa se crean unas clases que consultan en la base de datos, cada una de ellas de acuerdo a su respectiva clase pura. Estas clases son notadas con la palabra "CDatos" seguido del Nombre de la entidad a la que representa. Por ejemplo, existe una clase de la colección llamada "CDatosUsuario"; esta clase se encarga de las labores de consulta que sean necesarias para un determinado usuario, llenando esta información en objetos de tipo CUsuario.

En la siguiente figura se muestra la clase de colección CDatosUsuario con el código en VisualBasic.Net de un procedimiento que ésta posee.

```

Public Class CDatosUsuario
    Private mUsuarios As New List(Of CUsuario)

    Public ReadOnly Property Usuarios() As List(Of CUsuario)
        Get
            Return Me.mUsuarios
        End Get
    End Property

    Public Function LlenarTodosUsuarios() As List(Of CUsuario)
        'Se llena la lista temporal con el administrador
        Dim ListaAdministrador As New List(Of CUsuario)
        LlenarUsuariosPorRol(CUsuario.ROLES.ADMINISTRADOR)
        ListaAdministrador = Me.mUsuarios.GetRange(0, Me.mUsuarios.Count)
        'Se llena la lista temporal con los docentes
        Dim ListaDocentes As New List(Of CUsuario)
        LlenarUsuariosPorRol(CUsuario.ROLES.DOCENTE)
        ListaDocentes = Me.mUsuarios.GetRange(0, Me.mUsuarios.Count)
        'Se llena la lista con los estudiantes
        LlenarUsuariosPorRol(CUsuario.ROLES.ESTUDIANTE)
        'Se agregan los docentes y el administrador
        Me.mUsuarios.AddRange(ListaDocentes)
        Me.mUsuarios.AddRange(ListaAdministrador)
        Return Me.mUsuarios
    End Function

```

Figura 5.3. Ejemplo del código en VisualBasic.Net de SiPlAC correspondiente a una función de la clase CDatosUsuario

5.2.5.2 DataSet

Un DataSet es una colección de datos presentada usualmente de forma tabular. Es una representación de datos en memoria que proporciona un modelo de programación relacional independiente del origen de datos que contiene. En ADO .NET, los objetos DataTable se utilizan para representar las tablas de un DataSet. Un objeto DataTable representa una tabla de datos relacionales de la memoria; los datos son locales de la aplicación basada en .NET en la que residen, pero se pueden llenar desde un origen de datos como Microsoft SQL Server mediante un TableAdapter.¹

En la figura 5.4 se muestra el ejemplo de dos TableAdapters, uno para Cursos y otro para Grupos de Trabajo. Así por ejemplo, se crea un objeto DataTable que se llena con la información de los Grupos de Trabajo que pertenecen a un determinado Curso a partir de una instrucción SQL que ejecuta el TableAdapter "GruposTrabajo".

¹ [http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/t31h6yhs\(VS.80\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/t31h6yhs(VS.80).aspx)

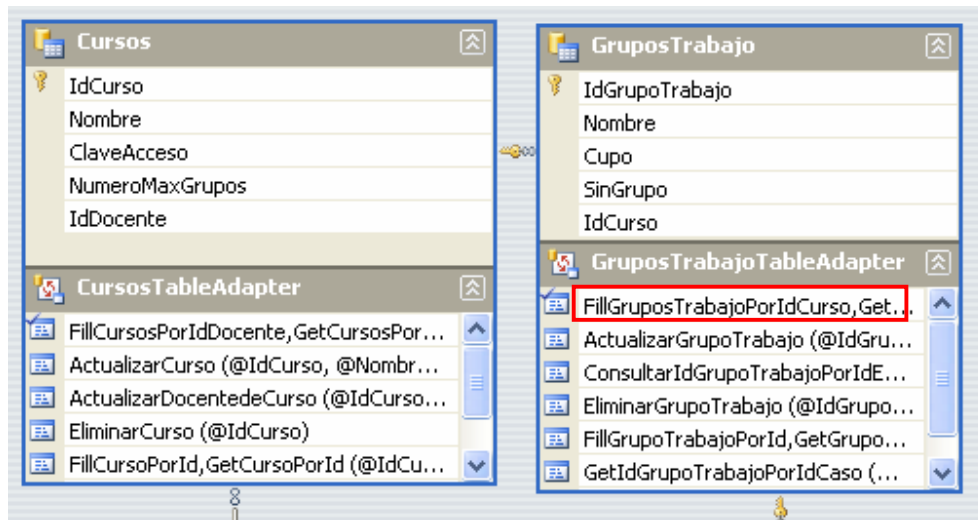


Figura 5.4. TableAdapters correspondientes a los Cursos y Grupos de Trabajo creados en SiPlac

5.2.6 La Capa de Datos

La capa de datos en SiPlac está compuesta por el manejador de bases de datos, el DataSet, el cual es considerado como el puente entre la capa de datos y la capa de reglas del negocio, y la base de datos en sí.

Al hablar de la base de datos, se debe hacer mención acerca del el diseño del diagrama Entidad-Relación. Este diseño se realizó teniendo en cuenta la estructuración de los diagramas de casos de uso, resultado de los requerimientos establecidos por la propuesta SiPlac y las entrevistas hechas al director de este proyecto.

Este diseño se centra básicamente en la relación entre las tablas pertenecientes a los usuarios del sistema (ver Sección 3.2), los casos de investigación que se desarrollan en un curso y las empresas que son el objeto de estudio para dichos casos de investigación. De estas tablas se despliegan las otras con los datos necesarios para cumplir con el propósito principal de la herramienta SiPlac.

La estructura de diseño de la base de datos de SiPlac está ilustrada en el diagrama entidad-relación que se muestra a continuación:

5.2.6.1 Las excepciones

El manejo del error es uno de los aspectos más importantes en todo sistema que pretenda ser estable y robusto, y por ello los autores han decidido dar un espacio en este capítulo y posteriormente en el capítulo 5, en la sección de implementación de la primera etapa del módulo administrador, para discutir sobre cómo SiPlaC maneja los errores que se puedan presentar en el sistema, buscando siempre que su solución sea lo más rápido posible.

Se podría decir que hay dos tipos de error: los errores atrapados en presentación y los errores atrapados en el código.

Los errores de presentación obedecen a un error del usuario en el manejo del sistema, como por ejemplo dejar vacío un campo de texto obligatorio, pero no representan realmente una falla del sistema, sino una operación con datos erróneos. Tales errores son capturados en las capas de presentación e interfaz con presentación y resultan en un mensaje de error mostrado al usuario, como en la figura 5.6. Estos errores “normales” son de baja relevancia en este documento, por lo tanto no se discutirá más acerca de ellos.

Información del Usuario

Primer Nombre: No válido

Primer Apellido: *

E-Mail: No válido

Nombre de Usuario: *

Contraseña:

Confirmar Contraseña: No coincide la contraseña

Esta dirección de correo electrónico no es válida. Por favor, vuelva a intentarlo.

Figura 5.6. Fragmento de la página de Registro, en donde se han mostrado errores al usuario.

Los errores atrapados en el código representan una situación muy diferente: el error ha traspasado los mecanismos de validación normales y ha llegado hasta las capas de procesamiento de información, en donde se supone que los datos son correctos y ya

han sido validados. Estos errores son producto no del usuario, quien simplemente dispara la situación de error, sino de bugs e incongruencias en el código de la aplicación y representan un error en el sistema. Por lo tanto deben ser atendidos con extrema urgencia por el equipo de desarrollo o por el equipo de mantenimiento y soporte técnico.

Para manejar dichos errores, se desarrolló una clase especial, ubicada en la capa de reglas del negocio, dicha clase se muestra en la figura 5.7. Esta brinda una forma de estabilizar el sistema y preservar en cierta medida la integridad de la base de datos. De cualquier forma es importante dejar claro que el diseño de esta clase no pretende controlar en su totalidad la estabilidad y seguridad del sistema pues haría parte de un extenso trabajo que para los autores no reside dentro de los objetivos principales de este proyecto.

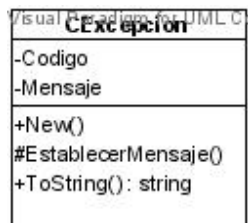


Figura 5.7. Clase CExcepcion para el manejo de errores de SIPIaC

Una excepción es una instrucción especial que cuando es ejecutada detiene la ejecución del método en donde está presente e intenta ejecutar un código de salvamento. Cuando las clases detectan un error, se ejecutan las instrucciones de excepción en donde se instancia un objeto de la clase CExcepcion, cuya función es básicamente buscar en la lista de errores la descripción textual del error para imprimir un mensaje en pantalla con el nombre del error y el texto descriptivo.

6 DESARROLLO DEL SISTEMA

Concluida la etapa de diseño global para la construcción de la herramienta SiPlaC, se procedió al tratamiento de la siguiente etapa expuesta en el plan de trabajo, la etapa de desarrollo del sistema.

El propósito de esta etapa fue obtener la implementación completa de los cuatro módulos establecidos en un principio por los objetivos del proyecto:

- Módulo Administrador
- Módulo inicio
- Módulo de definición de políticas
- Módulo de análisis de impacto del negocio

Cada uno de los módulos o componentes fue sometido a pruebas individuales a medida que se iba construyendo la arquitectura, con el fin de determinar si cumplía con los requisitos propuestos para cada uno.

Cada módulo pasó por las etapas de construcción de software: Diseño, Codificación y Pruebas, todo en el marco del diseño original y manteniendo claro el alcance y los objetivos del proyecto. Las pruebas determinaron las fortalezas y debilidades de cada avance permitiendo una realimentación en el diseño detallado que llevó cada vez a un mejor desarrollo. Así a medida que se presentó cada componente, se satisfizo los requisitos del sistema permitiendo su evaluación, valoración y ajustes.

En la implementación de cada módulo, los autores describen en los siguientes cuatro capítulos, la evolución de los mismos, teniendo como marco de referencia la arquitectura de tres capas; a cada capa, independientemente del módulo en construcción, están asociados los diferentes lenguajes de programación, aplicaciones y controles que fueron utilizados para tal fin (ver figura 6.1). En este capítulo se pretende introducir nuevamente al lector en la definición básica de estas herramientas de programación.

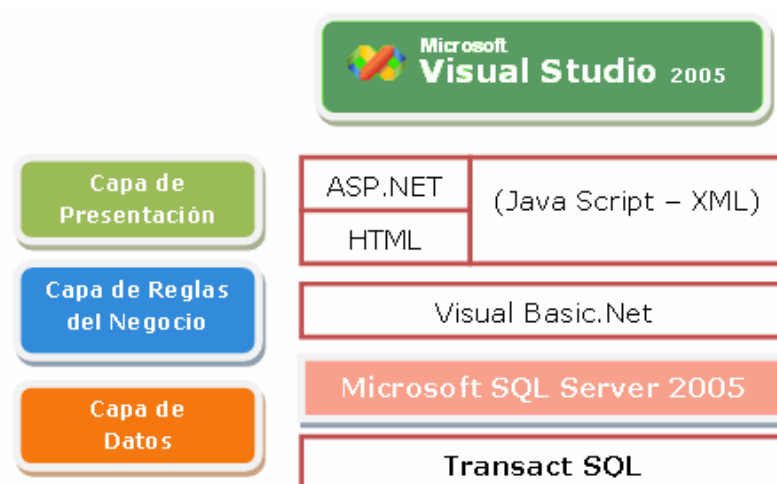


Figura 6.1. Herramientas utilizadas para la implementación del sistema SiPlac.

6.1 MICROSOFT VISUAL STUDIO

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado para sistemas Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión 6). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles.¹

Visual Studio 2005 se publicó en el año 2005 y supuso una actualización bastante importante, tanto del entorno de desarrollo como del Framework y por lo tanto de los lenguajes asociados.

Visual Studio 2005 supuso la introducción de varias novedades en el entorno:

- Soporte para Genéricos en Intelligence.
- Soporte para WebServices usando ASP.NET.
- Servidor web local para realizar pruebas sin depender de IIS.
- Integración con SQL Server 2005.

¹ Obtenida el 10 de Enero de 2008. http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio

- Diseñadores de DataSet´s y bases de datos adaptados a ADO.NET 2.0
- Soporte extendido para arquitecturas de 64 bits.

6.2 ASP.NET

Es una herramienta de desarrollo web comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web domésticos, aplicaciones web y servicios XML. Forma parte de la plataforma .NET de Microsoft y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP).

Microsoft introdujo esta tecnología en diciembre de 1996, por lo que no es nada nueva. Es parte del Internet Information Server (IIS) desde la versión 3.0 y es una tecnología de páginas activas que permite el uso de diferentes scripts y componentes en conjunto con el tradicional HTML para mostrar páginas generadas dinámicamente. La definición contextual de Microsoft es que *"Las Active Server Page son un ambiente de aplicación abierto y gratuito en el que se puede combinar código HTML, scripts y componentes ActiveX del servidor para crear soluciones dinámicas y poderosas para el web"*.

En la actualidad una aplicación ASP.NET puede ejecutarse de dos formas distintas:

- Aplicaciones cliente/servidor: Estas aplicaciones están típicamente en formato de ejecutables compiladas. Estos pueden integrar toda la riqueza de una interfaz de usuario, tal es el caso de las aplicaciones de desempeño y productividad, pero no se reúne la lógica de negocio como un recurso que se pueda reutilizar. Además acostumbran ser menos gestionables y escalables que las demás aplicaciones.
- Aplicaciones que utilizan el navegador: Dichas aplicaciones se caracterizan por contar con una interfaz de web rica y muy útil. La interfaz gráfica integra varias tecnologías, las cuales son el HTML, XHTML¹, scripting, etc.; siempre y cuando el navegador que se esté utilizando soporte estas tecnologías².

6.3 HTML

El lenguaje HTML, cuya sigla significa Lenguaje de Marcado de Hipertexto (Hyper Text Markup Language) es un lenguaje diseñado para la publicación de contenido interactivo

¹ (eXtensible Hypertext Markup Language), en español "lenguaje extensible de marcado de hipertexto", es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web.

² Obtenida el 10 de Enero de 2008. <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>

en Internet. Consiste en una serie de etiquetas, las cuales se pueden anidar, que proveen de ciertas propiedades al texto que está encerrado dentro de ellas. La masificación de Internet ha ocasionado que el HTML se haya convertido en uno de los formatos más populares para la elaboración de documentos y es uno de los más fáciles de aprender.

HTML es una aplicación SGML¹ conforme al estándar ISO-8879.

En este proyecto se utilizó HTML para dar formato a las plantillas que constituyen la base de las páginas creadas en la herramienta SiPlac para efectuar las actividades correspondientes a cada usuario del sistema.

6.4 JAVASCRIPT

JavaScript es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

Al contrario que Java, JavaScript no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de herencia, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.²

Todos los navegadores interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del (DOM)³.

6.5 XML

El lenguaje XML, sigla en inglés de *Extended Markup Language* («lenguaje de marcas extensible»), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en

¹ (Standard Generalized Markup Language) en español "Lenguaje de Marcación Generalizado". Consiste en un sistema para la organización y etiquetado de documentos.

² (Document Object Model) en español "Modelo de Objetos de Documento", es una forma de representar los elementos de un documento estructurado (tal como una página web HTML o un documento XML) como objetos que tienen sus propios métodos y propiedades.

³ Obtenida el 10 de Enero de 2008. <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Algunos de estos lenguajes que usan XML para su definición son XHTML, SVG¹, MathML².

XML no ha nacido sólo para su aplicación en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo y casi cualquier cosa imaginable.

6.6 AJAX

Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML, es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma.

AJAX es una combinación de tres tecnologías ya existentes:

- XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- El objeto XMLHttpRequest³ para intercambiar datos asíncronicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto iframe en lugar del XMLHttpRequest para realizar dichos intercambios.
- XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML pre-formateado, texto plano, JSON⁴ y hasta (EBML¹).²

¹ (Scalable Vector Graphics), es un lenguaje para describir gráficos vectoriales bidimensionales, tanto estáticos como animados.

² (Mathematical Markup Language), es un lenguaje de marcado basado en XML, cuyo objetivo es expresar notación matemática de forma que distintas máquinas puedan entenderla, para su uso en combinación con XHTML en páginas web.

³ (XHR), es una interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS a servidores WEB.

⁴ (JavaScript Object Notation), es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

6.7 VISUAL BASIC.NET

Es un lenguaje de programación orientado a objetos que se puede considerar una evolución de Visual Basic implementada sobre el framework .NET. Su introducción resultó muy controvertida, ya que debido a cambios significativos en el lenguaje VB.NET no es compatible hacia atrás con Visual Basic, cosa que causó gran división en la comunidad de desarrolladores de Visual Basic.³

La versión Visual Basic 2005 fue publicada como parte de Visual Studio 2005, y requiere el Framework .NET 2.0. Dicha versión fue la utilizada en este proyecto para crear las clases con sus respectivas funciones y procedimientos, definidas en la capa de reglas del negocio.

6.8 MICROSOFT SQL SERVER 2005

SQL Server 2005 es una plataforma global de base de datos que ofrece administración de datos empresariales con herramientas integradas de inteligencia empresarial (BI)⁴. Dentro de sus novedades se tiene que con SQL Server 2005, los usuarios y profesionales de tecnología de la información (IT) en su empresa se beneficiarán de un menor tiempo de inactividad, mayor escalabilidad y rendimiento y controles de seguridad rigurosos pero flexibles.⁵

De la misma forma, Microsoft SQL Server 2005 tiene una integración directa con Microsoft Visual Studio, Microsoft Office System y un conjunto de nuevas herramientas de desarrollo que la hacen determinante a la hora de cumplir con los requerimientos que SiPlac establece para la Base de Datos.

6.9 TRANSACT SQL

Es el lenguaje de base de datos utilizado por SQL Server y por las instrucciones enviadas desde las aplicaciones para su comunicación con el mismo SQL Server.

¹ (Extensible Binary Meta Language), en español "Meta Lenguaje Binario Extendible", fue diseñado como una extensión binaria simplificada de XML, con el propósito de almacenar y manipular datos de forma jerárquica con campos de longitud variable.

² Obtenida el 10 de Enero de 2008. <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>

³ Obtenida el 11 de Enero de 2008. http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic.NET

⁴ (*Business Intelligence*, BI) es el conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.

⁵ Tomado de <http://www.microsoft.com/spain/sql/default.aspx>

En SQL Server, se pueden crear procedimientos almacenados mediante Common Language Runtime (CLR) o mediante Transact-SQL¹. Los procedimientos almacenados desarrollados en este proyecto fueron creados utilizando Transact-SQL.

6.10 PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS

Un procedimiento almacenado es un conjunto de comandos que realizan alguna operación en una base de datos. Estos han sido previamente compilados y están contenidos en dichas bases de datos.

Generalmente los procedimientos almacenados son utilizados para realizar instrucciones de programación que realicen operaciones como insertar, actualizar o eliminar registros en la base de datos o alterar la estructura de la misma. Por ejemplo, se puede utilizar un procedimiento almacenado para añadir una columna de tabla o borrar una tabla. También permiten llamar a otros procedimientos almacenados, así como aceptar entradas y devolver múltiples valores al procedimiento llamado en forma de parámetros de salida.

Algunas ventajas de utilizar procedimientos almacenados son:

- Aplicaciones que acceden la misma Base de Datos pueden compartir los procedimientos almacenados, eliminando el código doble y reduciendo el tamaño de las aplicaciones.
- El fácil mantenimiento. Al separar la base de datos de las reglas del negocio, si se precisan cambios en las reglas del negocio, se puede modificar a los procedimientos almacenados para cumplir con las nuevas reglas de negocio. Todas las aplicaciones que llaman a esos procedimientos almacenados cumplirán con las nuevas reglas, sin tener que ser directamente modificados.
- Cuando un procedimiento se actualiza, los cambios se reflejan automáticamente en todas las aplicaciones, sin la necesidad de recompilar. Las aplicaciones son compiladas sólo una vez para cada cliente.
- Los procedimientos almacenados son ejecutados por el servidor, no por el cliente lo que reduce el tráfico en la red y mejora el performance o desempeño, especialmente para el acceso del cliente remoto.

¹ Tomado de: <http://msdn2.microsoft.com/es-es/library/ms378046.aspx>

- Están almacenados en los servidores y asegurados por las medidas tomadas en la instalación, lo que impide que los usuarios normales puedan modificarlos e incluso desconocen su existencia. Este es un elemento de gran valor en lo que a seguridad respecta¹.

6.11 GENERACIÓN DE DOCUMENTOS

Al final de cada fase del caso de investigación el estudiante genera un documento que refleja el trabajo realizado, el cual será revisado y evaluado por el docente. De igual forma, en los objetivos del proyecto se estableció que la herramienta debe permitir el acceso a casos de estudio que sirven de guía para el análisis de algunas situaciones problema y sus respectivas soluciones. Estos casos de estudio corresponden casos de investigación que el docente ha considerado como útiles e ilustrativos y por lo tanto decide, generarlos como documentos de casos de estudio a los cuales podrá realizar las modificaciones o aportes pertinentes para luego publicarlos.

Se consideró conveniente la elección de Microsoft Word para generar los documentos, pues permite a los desarrolladores utilizar las ventajas de un amplio conjunto de funcionalidades ya creadas, a la vez que se aprovecha la experiencia del usuario con esta herramienta lo que le facilitará la tarea de editar el documento a su gusto.

La generación de documentos se realizó mediante la interacción de Siplac y Office, gracias a que este último provee un conjunto de interfaces de programación que funcionan a través de la tecnología COM² (Modelo de Objetos Componentes) y el PIA de Word (Ensamblado de Interoperabilidad Primario³) que permite la comunicación del código fuente de Siplac en Visual Basic con el objeto COM en Word. (Ver figura 6.2)

¹ Tomado de : <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060029/lecciones/cap7-4.html>

² Del Inglés, Component Object Model.

³ Del Inglés, Primary Interop Assemblies.

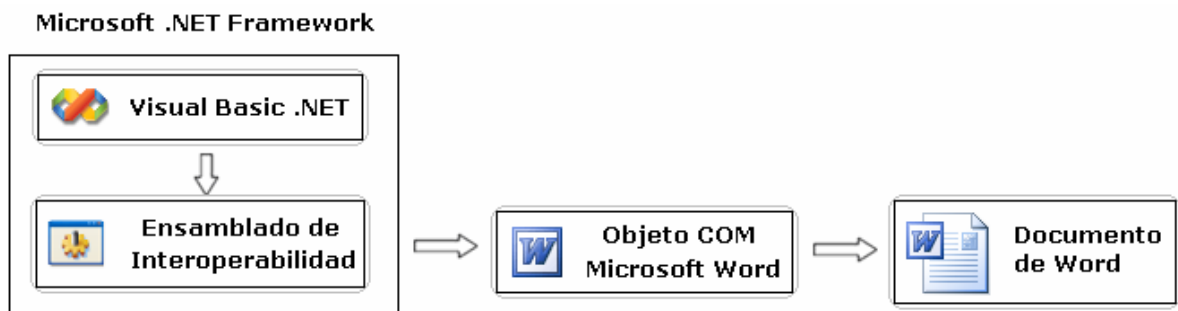


Figura 6.2. Generación de Documentos.

Un ensamblado de interoperabilidad primario es un ensamblado único que permite la interacción de modelos de objetos basados en COM de una aplicación de Office con código .NET mediante Microsoft .NET Framework. En Siplac se utiliza el ensamblado de interoperabilidad primario para Word 2003. (Ver figura 6.2)

```
Imports Word = Microsoft.Office.Interop.Word
```

Figura 6.2. Ensamblado de Interoperabilidad Primario de Word.

Los documentos se generan tomando como base plantillas prediseñadas en Word. Existen tres plantillas, una para cada fase del PdCTI más la plantilla para los casos de estudio, de tal manera que todos los casos de investigación generados comparten un formato común entre sí, al igual que los casos de estudio. El resto del contenido de cada documento es generado en código Visual Basic y corresponde a información del caso en particular obtenida desde la BD.

Las tres primeras están guardadas en la carpeta CasosInvestigacion organizadas de acuerdo a la fase, la otra en la carpeta CasosEstudio junto con los casos de estudio que se generen.

7 PRIMERA ETAPA MÓDULO ADMINISTRADOR

Una vez presentada la etapa de desarrollo software para la construcción de la herramienta SiPlac, se procedió al tratamiento del primer módulo descrito en la especificación de requerimientos funcionales, el Módulo Administrador; iniciando con el diseño detallado, pasando por su implementación y realización de pruebas hasta llegar a su entrega. (Ver sección 4.5.2.1)

7.1 DISEÑO DETALLADO

De acuerdo a los requerimientos expuestos para el módulo administrador, se elaboró el diagrama de casos de uso para la administración de la herramienta SiPlac.

En la etapa de Análisis de Requerimientos se definieron algunos casos de uso globales para este módulo, por lo que en esta etapa se ampliaron y detallaron con el objeto de tener una mayor comprensión y así llevar a cabo una implementación adecuada de dicho módulo, de tal manera que se ajustara a los requerimientos definidos.

El módulo administrador fue dividido en dos grupos, la administración de usuarios y la administración de casos de investigación.

La figura 7.1, muestra en detalle la segunda carpeta del diagrama de casos de uso General del sistema SiPlac (ver figura 4.2) y corresponde al diagrama de casos de uso para la Administración de Usuarios.

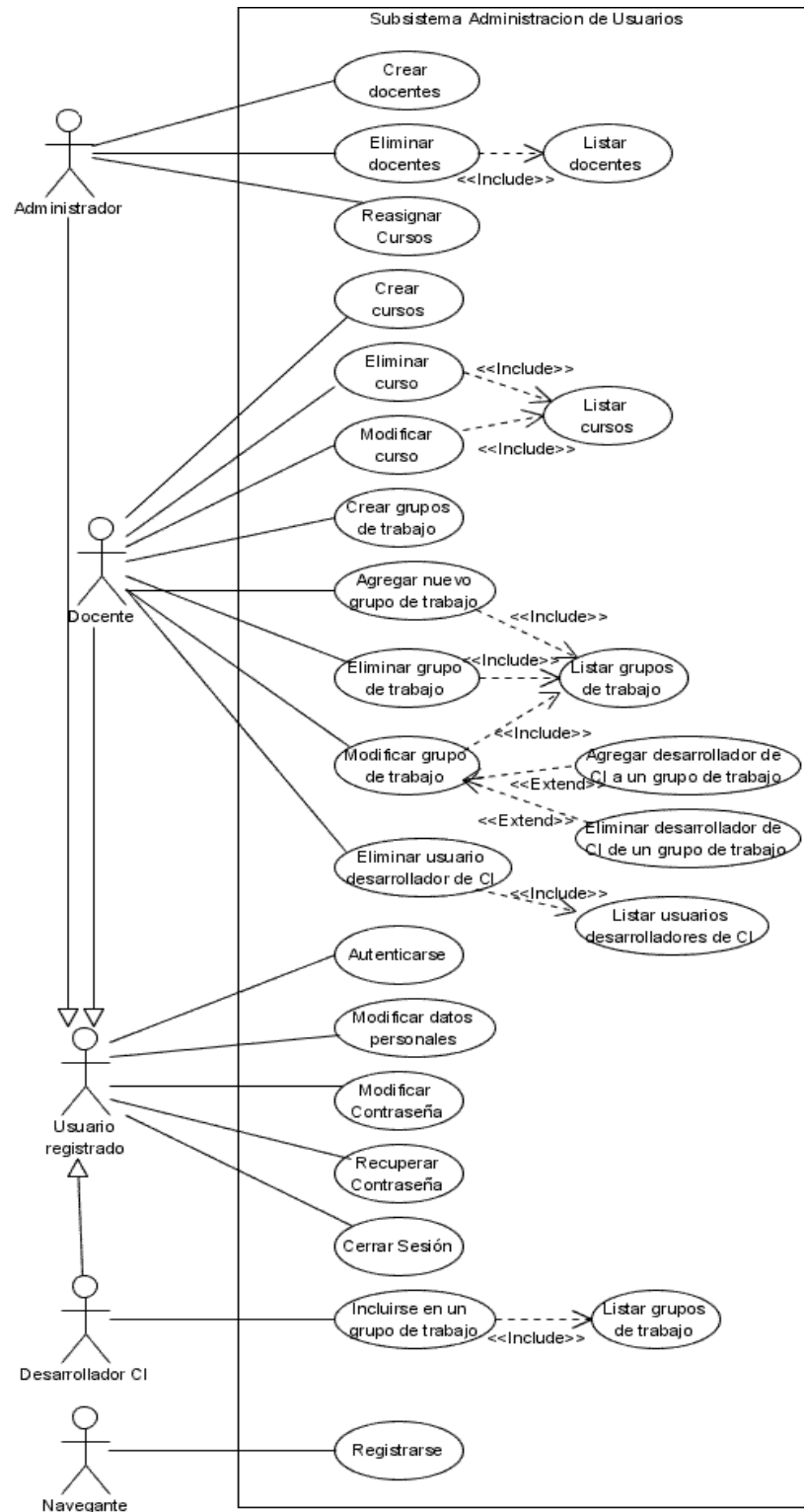


Figura 7.1. Diagrama de Casos de Uso para la Administración de Usuarios

Es importante aclarar que el módulo administrador no solo incluye la participación del usuario administrador del sistema, también el usuario Docente, el Desarrollador de CI y el visitante cumplen con algunas funciones encapsuladas en este módulo. (Ver sección 3.2)

La figura 7.2, muestra en detalle la primera carpeta del diagrama de casos de uso General del sistema SiPlac y corresponde al diagrama de casos de uso para la Administración de Casos de Investigación.

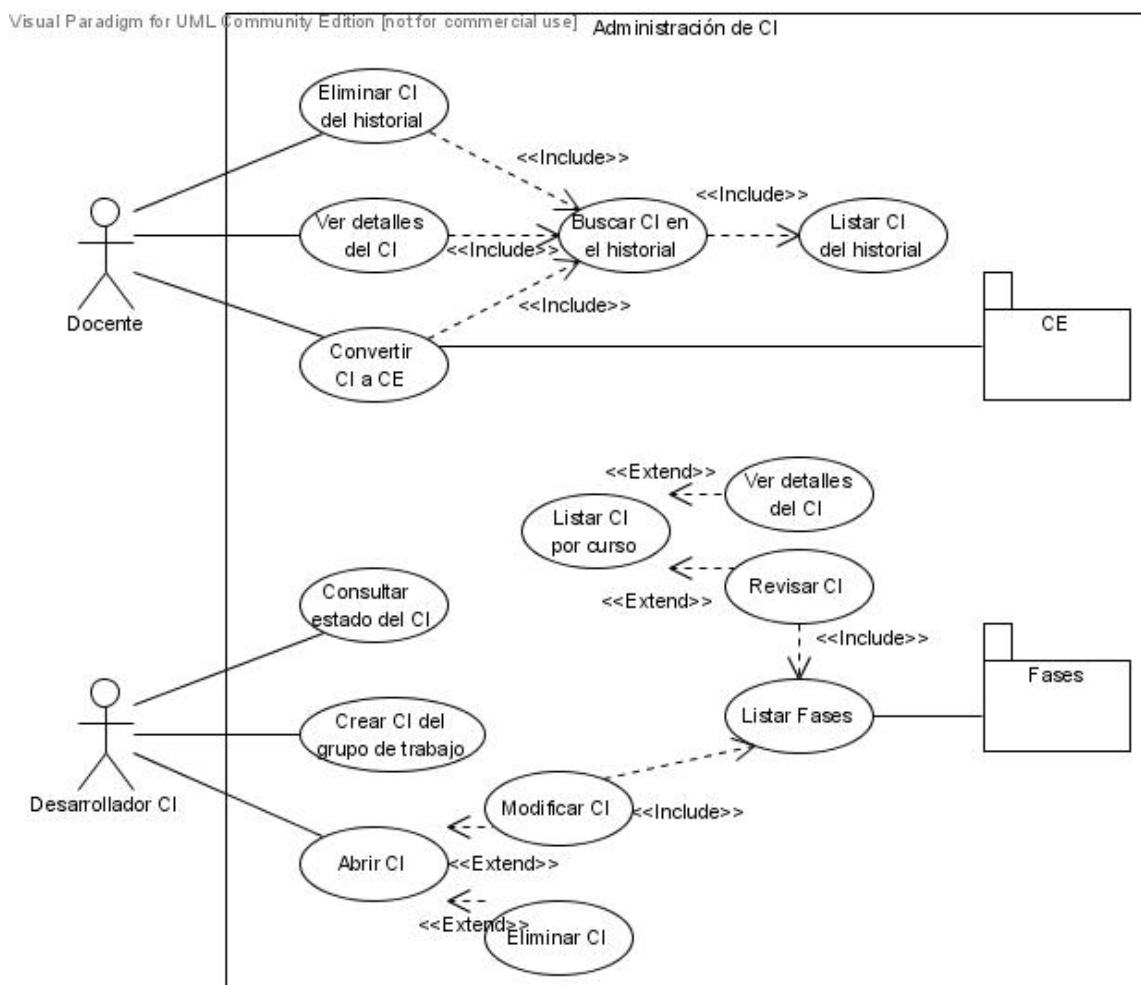


Figura 7.2. Diagrama de Casos de Uso para la Administración de Casos de Investigación.

A partir del diseño detallado de estos diagramas de caso de uso se procedió al diseño de los diagramas de clases establecidos para este mismo módulo.

A continuación en la figura 7.3 se muestra un esquema general de las clases pertenecientes al módulo administrador de acuerdo a su división y cómo están conformadas cada una de ellas.

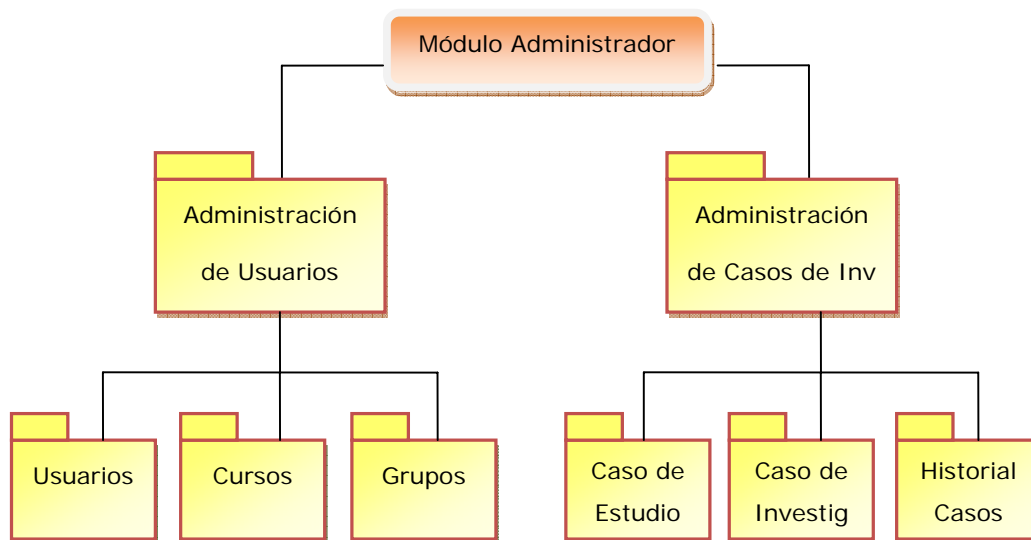


Figura 7.3. Agrupación de las clases para el módulo administrador.

En la figura 7.4 y 7.5 se ilustran los diagramas de clases para la administración de usuarios y la administración de casos de investigación.

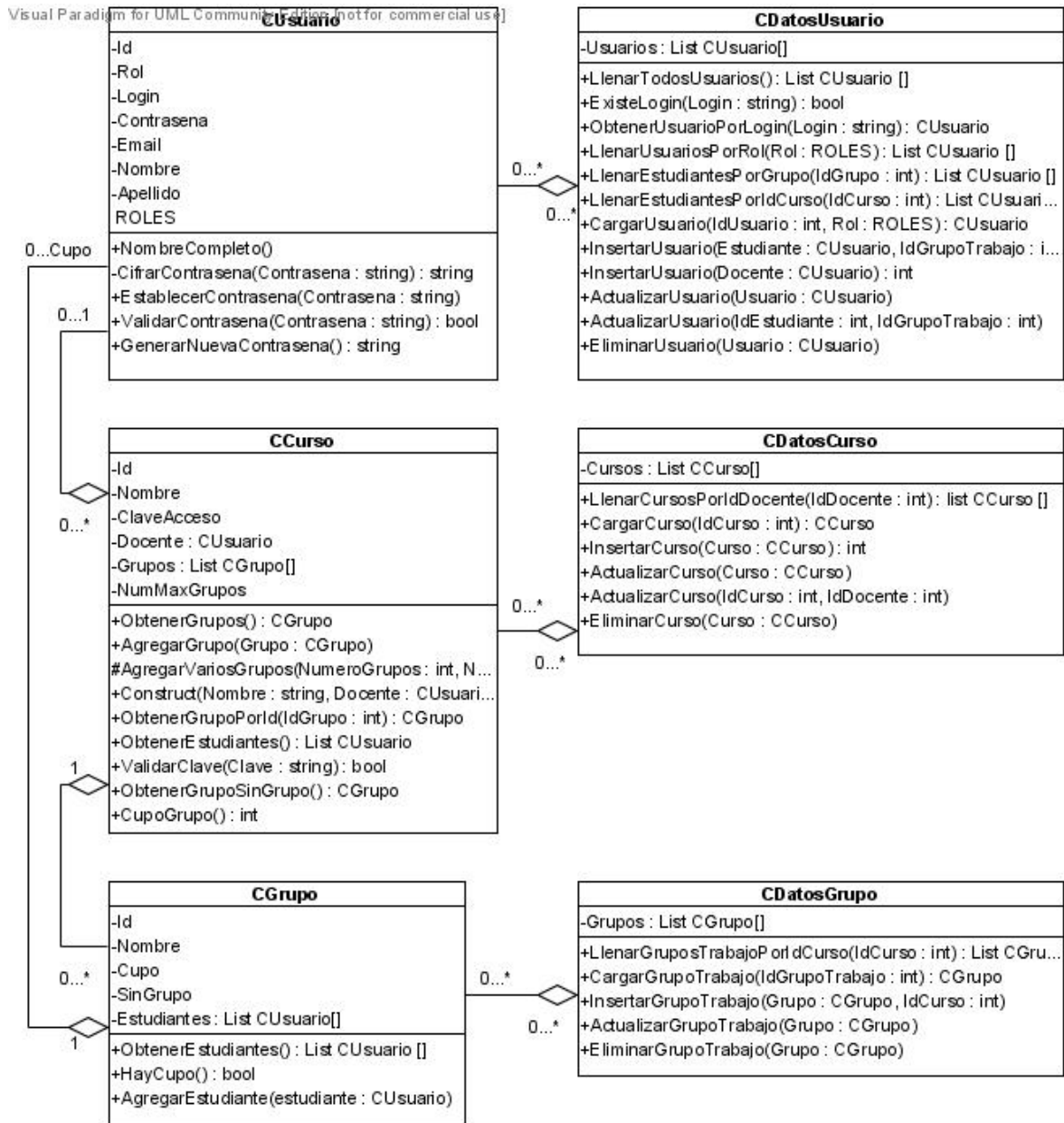


Figura 7.4. Diagrama de clases para la administración de usuarios.

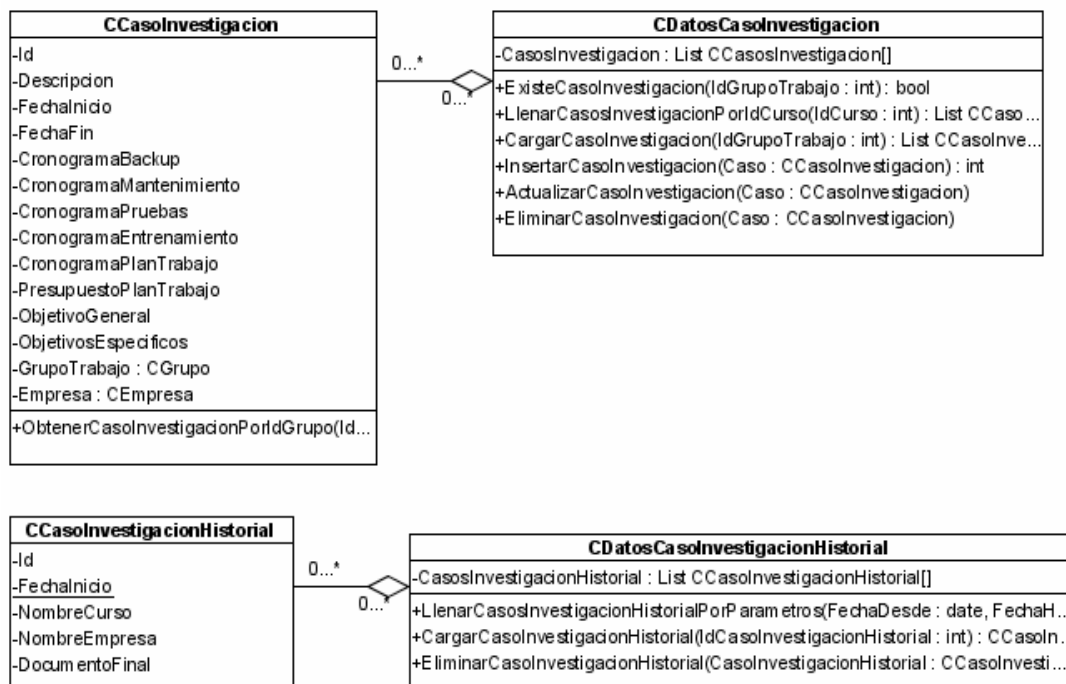


Figura 7.5. Diagrama de clases para la administración de usuarios.

Las clases expuestas en estos diagramas corresponden a la capa de reglas del negocio, la cual fue descrita en el capítulo 4 de este documento, etapa de diseño global del sistema SiPlaC. (Ver sección 5.2.3)

Durante el desarrollo de esta etapa se creó conveniente diseñar un diagrama de casos de uso general para todas las fases, sabiendo que cada fase es representada por los siguientes tres módulos del sistema. Sin embargo fue conveniente este diseño debido a la similitud de algunos casos de uso definidos para los autores de cada fase, además de poder proporcionar un mayor entendimiento del sistema.

La figura 7.6, muestra en detalle la segunda carpeta del diagrama de casos de uso para la administración de casos de investigación (ver figura 7.2) y corresponde al diagrama de casos de uso para el manejo general de las tres primeras fases del Plan de Contingencias de TI.

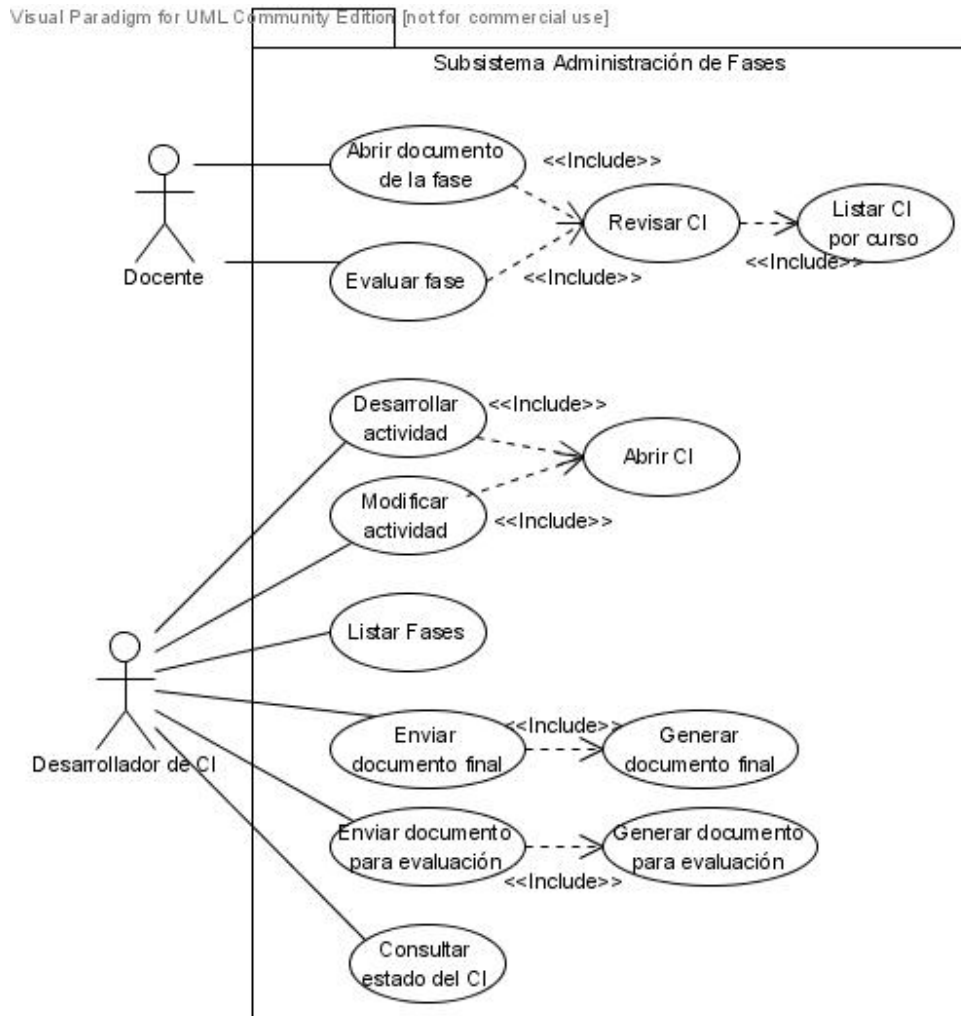


Figura 7.6. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las Fases en SiPlac

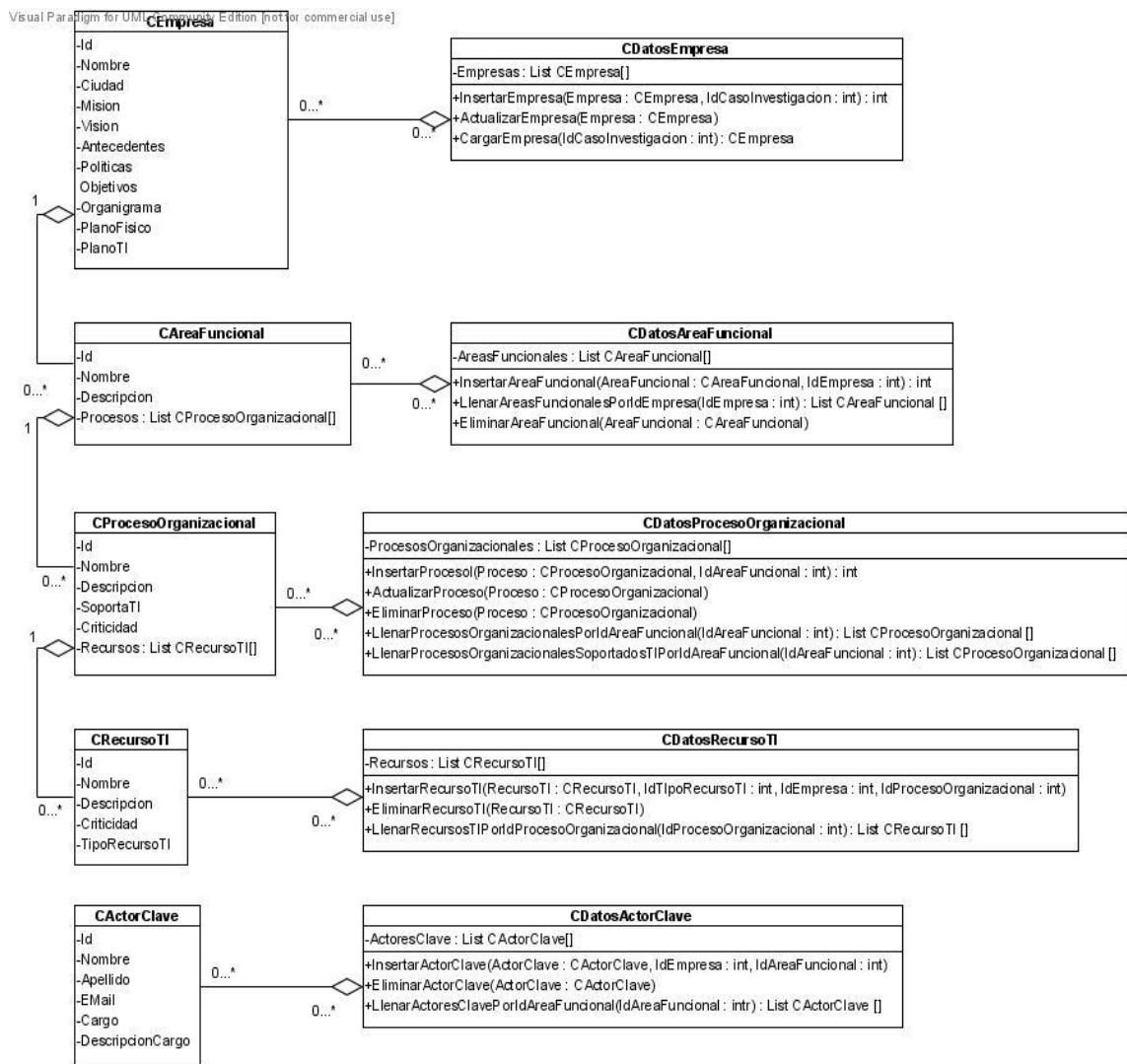
Al igual que el diagrama de casos de uso para el manejo de las fases de SiPlac se diseñó también un diagrama de clases general, el cual representa las actividades de las tres fases, incluyendo el trabajo de evaluación que realiza el usuario docente a partir de una formulación de preguntas y respuestas establecidas para cada fase del sistema. Dichas preguntas y respuestas están relacionadas con las actividades descritas para cada fase.

Como se mencionó en la etapa de diseño global del sistema, las clases fueron agrupadas en librerías notadas con el nombre de ClassLibrary seguido del nombre que identifica tal librería. Para el desarrollo de un caso de investigación se requiere el manejo de información referente a la empresa que está siendo objeto de estudio para

llevar a cabo dentro de ella el PdCTI, por esta razón los autores decidieron agrupar las clases, pertenecientes a la capa de reglas del negocio y contenedoras de las actividades de cada fase, en una librería llamada ClassLibraryEmpresas.

Cada una de estas clases interviene en el desarrollo de las actividades tanto de la fase inicio, como la fase definición de la política y la fase de análisis de impacto del negocio, por tal razón se diseñó un solo diagrama de clases para los módulos de dichas fases.

A continuación en la figura 7.7 se ilustra el diagrama de clases para el desarrollo de las fases en SiPlaC.



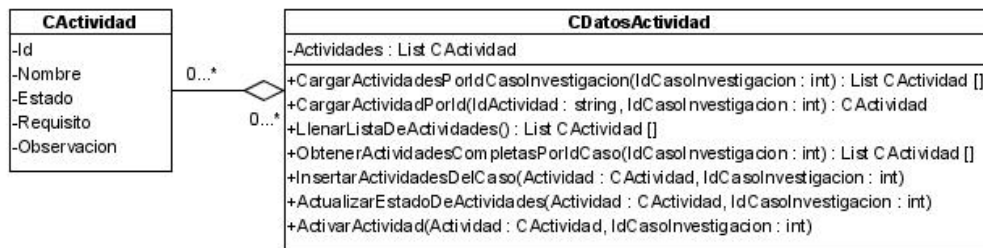


Figura 7.7. Diagrama de Clases para el desarrollo de las Fases en SiPlac

7.2 IMPLEMENTACIÓN

Teniendo en cuenta la arquitectura de software seleccionada para este proyecto (Arquitectura de tres capas) y de acuerdo a la especificación de requerimientos descritos para el módulo administrador, la implementación para este primer módulo se concibió de la siguiente manera:

7.2.1 La Interfaz

Con la ayuda del entorno de desarrollo integrado, Microsoft Visual Studio 2005 y el uso del lenguaje HTML se diseñaron las plantillas determinantes para su manejo y control a partir de los usuarios del sistema. Estas plantillas son:

- Plantilla Usuario Web

Para aquel usuario que entra inicialmente al sistema. En este caso tendrá la opción de iniciar sesión si ya es un usuario registrado (Este usuario registrado bien puede ser el Administrador, el Docente o el Desarrollador de CI) o por el contrario, la opción de registrarse como Desarrollador de CI si aún no lo ha hecho.

- Plantilla del Administrador

Como su nombre lo indica, es aquella plantilla diseñada para el usuario Administrador en la cual se muestran los componentes con los cuales interactúa este usuario, de acuerdo a la especificación de requerimientos y a los diagramas de casos de uso establecidos para el mismo.

- Plantilla del Docente

Es aquella plantilla diseñada para el usuario Docente en la cual se muestran los componentes con los cuales interactúa este usuario a partir de la especificación de requerimientos y en los diagramas de casos de uso establecidos para el mismo.

- Plantilla del Desarrollador de CI

Al igual que la plantilla del administrador y la plantilla del docente, ésta es diseñada según las actividades y tareas establecidas para el usuario desarrollador de CI.

Con la ayuda de ASP.Net, entre otros lenguajes como Java Script y sus aplicaciones en Ajax, se crearon una serie de páginas que responden a cada uno de los casos de uso establecidos para el módulo administrador. Algunas de estas páginas se muestran listadas por archivos en la siguiente imagen.

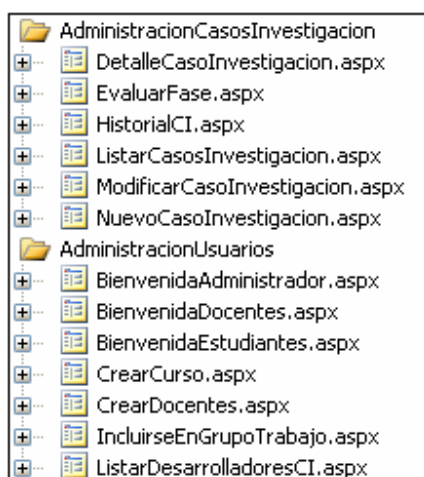


Figura 7.8. Lista de páginas para la Administración de usuarios y de Casos de Investigación.

Para cada usuario del sistema (Administrador, Docente y Estudiante o Desarrollador de CI) se tiene una página de bienvenida diferente, sin embargo manteniendo el mismo formato de la plantilla general diseñada para el Navegante.




7.2.1.1 Bienvenida Docentes

En la figura 7.9 se puede observar la página que se despliega cuando el usuario docente se autentica en el sistema o dicho de otra forma, inicia sesión. En dicha página se muestran las labores que el docente realiza con sus estudiantes, sus cursos, sus grupos de trabajo y los casos investigación que dichos grupos se encuentran desarrollando.

Labores del Docente

Seleccione un curso de la lista para ver la información del mismo, dependiendo de los items que se encuentran a su derecha.

Mis Cursos

Seguridad de la Informacion		Estudiantes del Curso	-----	1
Gerencia Informatica		Grupos del Curso	-----	2
Auditoria Informatica		Casos de Investigación	-----	3

Información de mis Cursos ----- 5

Historial de Casos de Investigación ----- 6

4 ----- Nuevo Curso

Figura 7.9. Fragmento de la pantalla de las labores del Docente en SiPlac.

1. Estudiantes del Curso

En esta sección interviene el trabajo del docente para listar los estudiantes o Desarrolladores de CI, de acuerdo a un curso seleccionado en la lista. Es una nueva página en la cual el usuario docente puede ver la lista, a través de un GridView¹, con información general de sus estudiantes, el nombre, apellido e e-mail de cada uno. Además tiene la opción de eliminar uno varios estudiantes del curso si por algún motivo lo cree conveniente, pero sin antes haber recibido un mensaje de confirmación para ejecutar este evento.

¹ Muestra los valores de un origen de datos en una tabla donde cada columna representa un campo y cada fila representa un registro. El control GridView permite seleccionar, ordenar y editar estos elementos.

Estudiantes del Curso:

	Nombre	Apellido	E-Mail
X	Sergio	Rico	natavitola@hotmail.com
X	Laura	Duarte	natavitola@hotmail.com
X	Monica	Ayala	natavitola@hotmail.com
X	Elkin	Murillo	natavitola@hotmail.com
X	Anerys	Menece	syrena-26@hotmail.com

[Labores del Docente](#) [Ver Grupos de Trabajo](#)

Figura 7.10. Fragmento de la pantalla de la lista de Estudiantes de un Curso.

2. Grupos del Curso

En esta sección interviene nuevamente la labor del docente para listar los Grupos de Trabajo que han formado los estudiantes para llevar a cabo su caso de investigación. Esto también de acuerdo a un curso seleccionado en la lista. Es una nueva página en la cual el usuario docente puede ver la lista, con información general de sus grupos, el nombre, su cupo y el número de estudiantes incluidos en él. Además tiene la opción de modificar, eliminar y crear uno o varios grupos más para este curso, si por algún motivo lo cree conveniente, pero sin antes haber recibido un mensaje de confirmación para ejecutar cualquiera de estos eventos.

Seguridad de la Información

Lista de Grupos de Trabajo

		Nombre Grupo de Trabajo	Cupo	Incluidos
X		Grupo PdCTI Mercadefam	6	3
X		Grupo PdCTI Exito	6	2
X		Grupo3	6	0
X		Grupo4	6	0
X		Grupo5	6	0

7

Nombre:

Cupo:

[Crear un Nuevo Grupo de Trabajo](#)

Figura 7.11. Fragmento de la pantalla de la lista de Grupos de Trabajo de un Curso.

3. Casos de Investigación

Los casos de investigación que se muestran en esta sección son aquellos que el docente quiere listar dependiendo del curso que éste seleccione.

Es una nueva página en la cual el usuario docente puede ver la lista, con información general de los casos de investigación de sus grupos, el nombre, la descripción y la fecha en que se inició el caso. Además tiene la opción de ver en detalle el caso para poder evaluar el trabajo del mismo. También puede eliminarlo si por algún motivo lo cree conveniente, pero sin antes haber recibido un mensaje de confirmación para ejecutar este evento.




Lista de Casos de Investigación		
Nombre del Grupo	Descripción	Fecha de Inicio
 Grupo PdCTI Mercadefam	PdCTI para la seguridad de Mercadefam	04/11/2007 12:00:00 a.m.
 Grupo PdCTI Exito	PdCTI para la seguridad del Exito	29/11/2007 12:00:00 a.m.
 Grupo3	PdCTI para la seguridad de Sandrecito	05/12/2007 12:00:00 a.m.

Figura 7.12. Fragmento de la pantalla de la lista de Casos de Investigación de un Curso.

4. Nuevo Curso

El evento de este botón tiene como objetivo enlazar al docente a una nueva página del sistema para que éste registre la información de un nuevo curso. Dicha información corresponde al nombre que tendrá este curso y a su clave de acceso. Además se debe registrar la información de sus nuevos grupos de trabajo, para esto deberá saber el número de estudiantes que tendrá el curso y el número máximo de grupos que se puede formar.

Información del Curso

Nombre del Curso:

Clave de Acceso:

Confirmar Clave de Acceso:

Información para crear los Grupos de Trabajo

Número de Estudiantes:

Número Máximo de Grupos:

Figura 7.13. Fragmento de la pantalla de la página para crear un nuevo Curso.

5. Información de mis Cursos

Al igual que en las anteriores secciones, en ésta, el usuario docente puede listar sus cursos para ver, a través de un GridView, la información General de los mismos, el nombre del curso, su clave de acceso para los estudiantes que van a registrarse en dicho curso y el número de grupos de trabajo que hay en él. Es opción también del docente, poder modificar dentro del mismo GridView la información del curso, ó también eliminarlos si por algún razón es conveniente, pero sin antes haber recibido un mensaje de confirmación para ejecutar este evento.

Información General de mis Cursos

		Nombre del Curso	Clave Acceso	No Grupos
		Seguridad de la Información	ClaveSeg	5
		<input type="text" value="Gerencia Informatica"/>	<input type="text" value="ClaveGer"/>	4
		<input type="button" value="Actualizar Información"/>		
		Auditoria Informatica	ClaveAud	3

Figura 7.14. Fragmento de la pantalla de la lista de Cursos de un Docente.

6. Historial de Casos de Investigación

El historial de casos de investigación es un enlace a la página en la cual es usuario docente puede hacer la búsqueda de trabajos de casos de investigación que hayan sido desarrollados en cursos anteriores por sus estudiantes.

Los parámetros de búsqueda para dichos casos de investigación son: la fecha en que se realizó este trabajo, la asignatura en la que se llevó a cabo, o el nombre de la empresa que fue objeto de dicha investigación.

A partir de dichos parámetro el usuario docente ejecuta el evento Buscar y el sistema debe listar en un GridView todos los casos de investigación que respondan a estos parámetros.

La información de los casos de investigación buscados viene con los datos de los parámetros anteriormente establecidos además de un enlace para acceder al documento que fue generado al finalizar este trabajo.

	Fecha de Inicio	Empresa	Asignatura	Documento
✘	10/10/2007	Mercadefam	Seguridad	en algun lado
✘	16/10/2007	Exito	Seguridad	c:\info.txt

Figura 7.15. Fragmento de la pantalla de la lista de Casos de Investigación en el Historial.

7. Modificar Grupos de Trabajo

En esta sección, el docente ve la información de los estudiantes que pertenecen a un grupo de trabajo. Este usuario tiene la opción de remover a los estudiantes de un grupo o agregarlos a este, de acuerdo como crea conveniente. De igual forma, el sistema le indicará al usuario si todos los estudiantes tienen ya asignado un grupo de trabajo o si por el contrario al asignar uno, le diga que el grupo ha excedido su cupo máximo.



Figura 7.16. Fragmento de la pantalla para modificar un Grupo de Trabajo.

7.2.1.2 Bienvenida Estudiantes

En la figura 7.17 se observa la página que de bienvenida al estudiante una vez éste se haya registrado en la herramienta SiPlaC al mismo tiempo que se haya incluido en algún grupo de trabajo. De igual forma, esta página será siempre la entrada para cuando el estudiante o usuario desarrollador de CI inicie sesión.

En dicha página se muestran las tres primeras fases para desarrollar un Plan de Contingencias de TI en la empresa que el grupo ha seleccionado previamente. Para ello el usuario tendrá que crear un Caso de Investigación y así poder iniciar su trabajo de Plan de Contingencias.

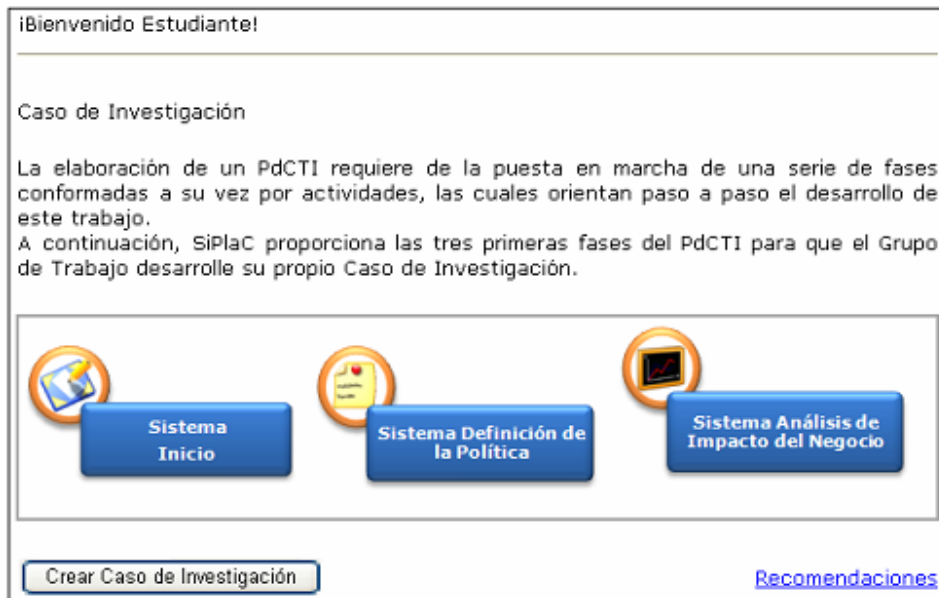


Figura 7.17. Fragmento de la página de Bienvenida al Estudiante en SIPlAC.

Registrarse e Incluirse en un Grupo de Trabajo

Cuando el estudiante ingresa por primera vez a la herramienta, éste tendrá la opción de registrarse en el sistema para poder ser un usuario desarrollador de CI. El registro y la inclusión en un grupo de trabajo implica los siguientes pasos: selecciona el curso al que pertenece, ingresa su clave de acceso al curso, registra su nombre, apellido, nombre de usuario y contraseña, guarda esta información y luego escoge de una lista, el grupo al cual quiere pertenecer. La figura 7.18 muestra la página de inclusión a un grupo de trabajo.

Información del Curso

Docente:

Nombre del Curso:

Clave de Acceso:

Información del Usuario

Primer Nombre:

Primer Apellido:

E-Mail:

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Grupos de Trabajo:

Nombre Grupo de Trabajo	Cupo	Incluidos	Integrantes
Grupo PdCTI Mercadefam	3	3	<input type="text" value="Sergio Rico"/>

Figura 7.18. Fragmento de la página de Registro en SiPlac.

7.2.1.3 Bienvenida Administrador

La página de bienvenida del administrador corresponde a la ilustrada en la figura 7.19. En dicha página se muestra cada una de las actividades del administrador de acuerdo a la especificación de requerimientos y al diseño de los diagramas establecidos para este usuario. Al igual que la bienvenida tanto del docente como del estudiante, el administrador puede acceder a esta página una vez este haya iniciado su sesión.

Las actividades de este usuario corresponden básicamente a la creación y modificación de docentes, a la reasignación de los cursos y la publicación de casos de estudio y documentos de interés.

1. Crear Docentes

El administrador tiene la opción de registrar un nuevo docente en la herramienta, el cual hará uso de la misma para crear un curso en el que se desarrollarán varios casos de investigación. Dicho administrador tendrá que registrar información general del nuevo docente como su nombre, su apellido, su email, y crearle un nombre de usuario con el cual el nuevo docente puede iniciar sesión. La contraseña le será enviada por el sistema al correo que fue registrado.

Información del Docente

Primer Nombre:

Primer Apellido:

Email:

Nombre de Usuario:

[Guardar información del nuevo docente](#)

Figura 7.19. Fragmento de la pantalla para registrar un nuevo docente en la herramienta.

2. Cambiar de docente un curso

La labor del administrador en esta actividad es asignarle a un docente un curso determinado. Este caso se tiene en cuenta para cuando algún docente registrado en la herramienta por algún motivo le impida seguir dirigiendo el curso que le fue asignado. De esta forma el administrador puede asignar dicho curso a otro docente que se encuentre registrado en la herramienta. La figura 7.20 muestra un ejemplo de esta actividad.

Información de Docentes y Cursos

Docente:

Lista de Cursos

	Curso	Clave Acceso	No Grupos	Nuevo Docente
	Seguridad de la Información	ClaveSeg	5	<input type="text" value="Ernesto Galvis"/>
	Gerencia Informática	GerenteIno	5	<input type="text" value="Ernesto Galvis"/>
	Auditoría Informática	AuditorSeguro	4	<input type="text" value="Luis Gomez"/>

Figura 7.20. Fragmento de la pantalla para reasignar el docente a un curso.

3. Listar Docentes de la Herramienta

En esta sección interviene nuevamente la labor del administrador para listar todos los docentes que él mismo ha creado en el sistema. Es una nueva página en la cual el usuario administrador puede ver la lista, con información general de dichos docentes, el nombre, su apellido y su email (ver figura 7.21). Además tiene la opción de eliminar uno de ellos si por algún motivo lo cree conveniente, pero sin antes haber recibido un mensaje de confirmación para ejecutar este evento. Cabe resaltar que cuando el administrador elimina a un usuario docente, automáticamente estará eliminando los cursos de dicho docente y sus grupos de trabajo.



	Nombre	Apellido	E-Mail
X	Ernesto	Galvis	ernestog@hotmail.com
X	Luis	Gomez	luisgomez@hotmail.com

Volver

Figura 7.21. Fragmento de la pantalla para listar los docentes registrados en la herramienta.

4. Administrar Casos de Estudio

La tarea del administrador en este caso, es publicar los casos de estudio que el usuario docente convirtió cuando estos hacían parte del trabajo de un grupo de estudiantes que estaban desarrollando un caso de investigación. Como se muestra en la figura 7.22, el administrador en esta página tiene también la opción de listar los casos de estudio ya publicados en la web y de eliminarlos o modificarlos si por algún motivo lo cree conveniente. Del mismo modo, tiene también la opción de abrir el archivo de estos casos para ver su información. Estos archivos también pueden ser vistos por el usuario docente y el usuario desarrollador de CI.

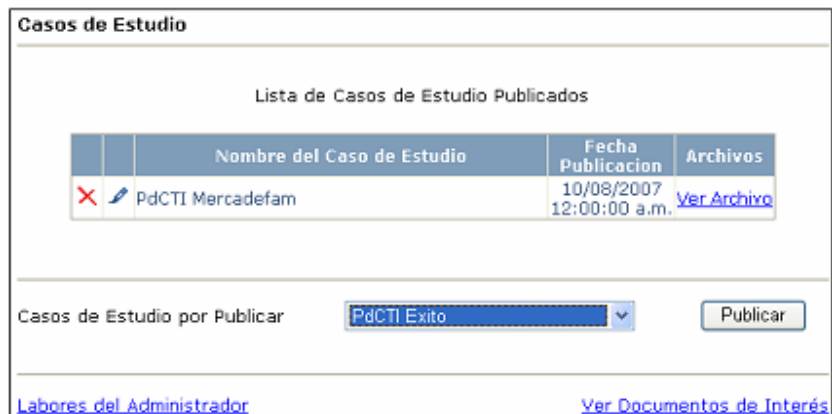


Figura 7.22. Fragmento de la pantalla para publicar los Casos de Estudio.

5. Administrar Documentos de Interés

En esta sección, el usuario administrador tiene la tarea de subir aquellos documentos de interés que sean útiles a los demás usuarios registrados en la herramienta. Este tendrá que escribir el nombre del documento, una descripción del mismo y guardarlo, como se muestra en la figura 7.23. El administrador tiene también la opción de listar los documentos de interés ya publicados en el sistema, ver su archivo y eliminarlos o si lo cree conveniente.



Figura 7.23. Fragmento de la pantalla para publicar los Documentos de Interés.

7.2.2 El Código

La codificación del módulo administrador y en general de todos los módulos del sistema se realizó siguiendo el paradigma orientado a objetos. De esta manera, al abrir el código de un archivo del módulo, no se ve la acostumbrada mezcla de etiquetas HTML y etiquetas para generación de datos dinámicamente, sino que el código mostrará las sentencias para la creación de objetos, y así referenciar a sus atributos y llamar a los métodos definidos para cada uno de estos.

Por ejemplo, el procedimiento para la codificación del archivo `ListarDesarrolladoresCI`, se da de la siguiente manera:

Como se mostró previamente, este archivo lista por medio de un `GridView`, los estudiantes de un determinado curso. Para ello el `GridView` dentro de sus tareas puede crear un objeto (`ObjectDataSource`)¹, que se llena con la información que el usuario está solicitando. Esta información es obtenida por el objeto cuando éste llama a un método de la clase `CDatosUsuario` (ver figura 7.24), clase ubicada en la capa de reglas del negocio; dicho método se comunica con la capa de datos por medio de otro objeto llamado `EstudiantesTableAdapter`, quien se encarga de hacer la consulta en la Base de Datos a través de un procedimiento almacenado, y de obtener finalmente en una tabla la lista, en este caso, con la información de los estudiantes de un curso.

¹ Representa un objeto comercial que proporciona datos a los controles enlazados a datos en las arquitecturas de aplicaciones Web multi-nivel.

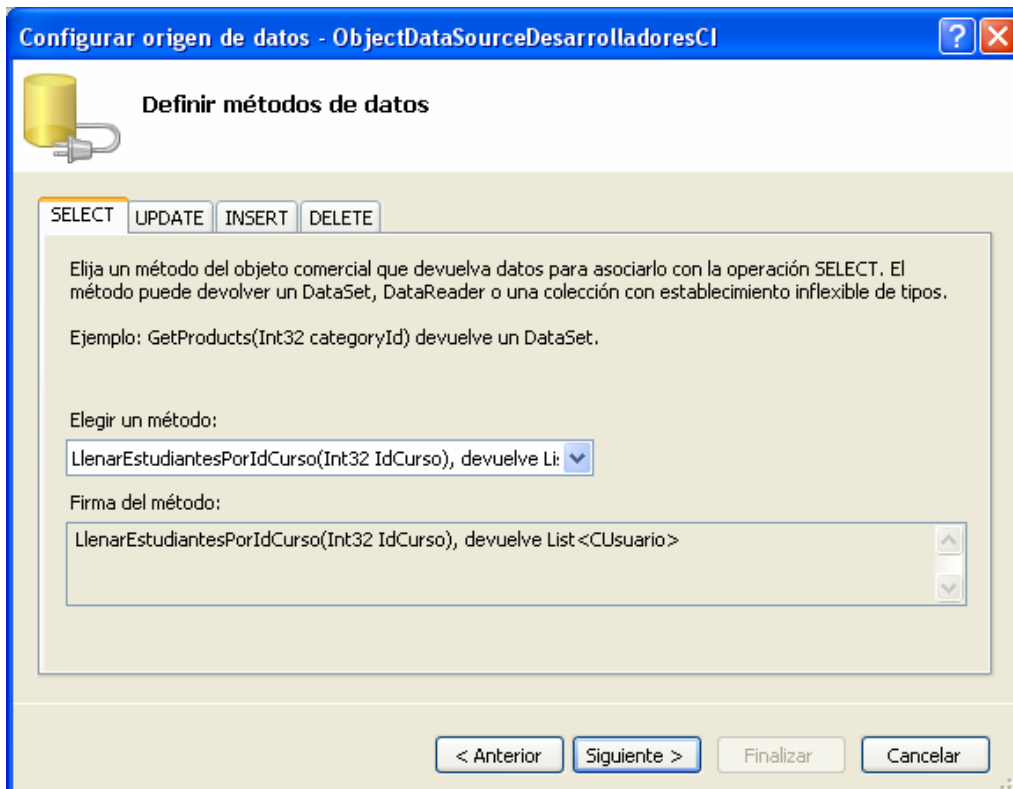


Figura 7.24. Procedimiento del ObjectDataSourceDesarrolladoresCI para llamar a un método de la clase CDatosUsuario.

A continuación en la figura 7.25, se muestra el código en VisualBasic.Net con el método de la clase CDatosUsuario, perteneciente a la capa de reglas del negocio, el cual fue elegido por el ObjectDataSourceDesarrolladoresCI para mostrar la lista de estudiantes de un curso.

En la siguiente figura, figura 7.26 se muestra el objeto EstudiantesTableAdapter, quien se encarga de llenar en una tabla los datos establecidos por el método de la clase CDatosUsuario, a partir de la consulta hecha en la base de datos.

Finalmente, en la figura 7.27 se ilustra el procedimiento almacenado con la instrucción sql para capturar los datos de la tabla Estudiantes que se encuentra en la base de datos.

```

Namespace Usuarios
Public Class CDatosUsuario
Private mUsuarios As New List(Of CUsuario)

Public ReadOnly Property Usuarios() As List(Of CUsuario)
Get
Return Me.mUsuarios
End Get
End Property

Public Function LlenarEstudiantesPorIdCurso(ByVal IdCurso As Integer) As List(Of CUsuario)
'Llena la lista de estudiantes de un curso en particular de acuerdo a su Id
Dim EstudianteAdapter As New EstudiantesTableAdapter
Dim ListaEstudiantes As DataSetSiplac.EstudiantesDataTable
ListaEstudiantes = EstudianteAdapter.GetEstudiantesPorIdCurso(IdCurso)
Me.mUsuarios.Clear()
Dim UsuarioDB As New CDatosUsuario
For Each Fila As DataSetSiplac.EstudiantesRow In ListaEstudiantes
Dim Estudiante As New CUsuario
Estudiante = UsuarioDB.CargarUsuario(Fila.IdEstudiante, CUsuario.ROLES.ESTUDIANTE)
Me.mUsuarios.Add(Estudiante)
Next
Return Me.mUsuarios
End Function

```

Figura 7.25. Código del método LlenarEstudiantesPorIdCurso de la clase CDatosUsuario.

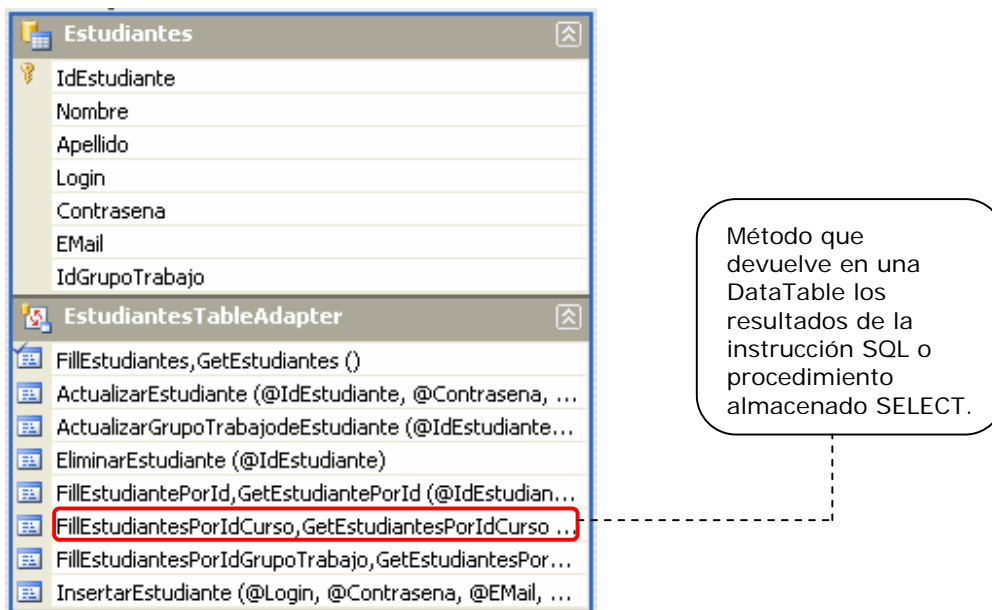


Figura 7.26. Objeto EstudiantesTableAdapter

```

SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
-- =====
-- Author:      <Natali>
-- Create date: <04-09-2007>
-- Description: <Llenar todos los estudiantes de un determinado curso>
-- =====
USE SiPlac;
GO
IF OBJECT_ID ( 'ConsultarEstudiantesPorIdCurso', 'P' ) IS NOT NULL
    DROP PROCEDURE ConsultarEstudiantesPorIdCurso;
GO
CREATE PROCEDURE ConsultarEstudiantesPorIdCurso
    @IdCurso int
AS
BEGIN
    -- SET NOCOUNT ON added to prevent extra result sets from
    -- interfering with SELECT statements.
    SET NOCOUNT ON;
    Select IdEstudiante, Nombre, Apellido, EMail, IdGrupoTrabajo From Estudiantes where
    IdGrupoTrabajo in (Select IdGrupoTrabajo from GruposTrabajo where IdCurso = @IdCurso);
END
GO
EXECUTE ConsultarEstudiantesPorIdCurso @IdCurso = 9;

```

Figura 7.27 Procedimiento Almacenado para consultar los estudiantes por el Id de un Curso.

7.2.2.1 Autenticación de los Usuarios en SIPlaC

Como se mencionó en la sección 7.2.1.2, los estudiantes al momento de registrarse deberán incluirse en grupo de trabajo para iniciar el desarrollo de un caso de investigación. En dicho registro el sistema solicita al estudiante un nombre de usuario y una contraseña, entre otros datos, con el objeto de autenticar al usuario cuando éste quiera hacer uso de la herramienta SiPlaC y a la vez, este pueda ser único dentro del sistema. Sin embargo, el usuario debe pertenecer a un grupo de trabajo, en tal caso cada integrante del grupo podrá iniciar sesión con su propia cuenta pero en su sesión tendrá la misma información que haya registrado cualquier integrante de su grupo.

7.2.2.2 La Contraseña

La autenticación de los usuarios se realiza mediante un nombre de usuario único y una contraseña privada, los cuales se guardan en la Base de Datos. Sin embargo, esta situación tiene como riesgo que alguien pueda llegar a la Base de Datos, obtenerlas y así tener acceso a todo el sistema. Con el fin de prevenir esta situación, se optó por guardar en la Base de Datos no la contraseña literal, sino un resumen hash de la misma.

Un hash es un algoritmo de cifrado que recibe un dato y lo transforma en una cadena o resumen hash diferente del valor original. Este proceso se realiza en un solo sentido, es decir, que una vez se han transformado los datos, resulta imposible obtener su valor original.

Estos algoritmos tienen las siguientes características:

- El resumen hash siempre tiene un tamaño constante, independientemente de la longitud en bits del dato de entrada.
- Teniendo un HASH dado, no es factible encontrar un dato cuyo HASH coincida con el primero.
- El resumen hash es irreversible, es decir, teniendo el resumen es prácticamente imposible obtener el dato original.

Cuando se realiza la autenticación de un usuario se compara el resumen hash de la contraseña a verificar con el resumen hash de la contraseña original previamente almacenada en la Base de Datos; como se puede observar, en ningún momento la contraseña original se descifra ni se almacena en el sistema. Así, si en algún caso fortuito un intruso pudiera acceder a la Base de Datos, no podría obtener ninguna contraseña debido a que el resumen hash no proporciona ninguna información sobre la misma.

En la herramienta SiPlac se utilizó el algoritmo SHA¹ 512 (Algoritmo de Hash Seguro) para el cifrado de las contraseñas de acceso. Este es un sistema de funciones criptográficas publicadas por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST)² que genera un resumen hash de 512 bits. La robustez de un algoritmo de Hash es comparable a la mitad del largo del resultado en bits³. De acuerdo con lo anterior SHA-512 es el indicado para obtener seguridad de 256 bits.

Para la elección del algoritmo de cifrado, se tomaron en consideración diversos algoritmos como SHA-384, SHA-256, el SHA-1 y MD5 pero debido a que existen rumores sobre la colisión de los dos últimos⁴, los autores optaron por utilizar el SHA-512 por considerarlo como seguro.

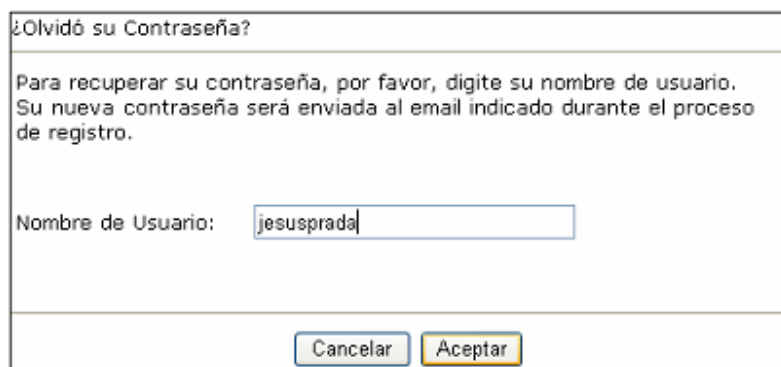
¹ Del Inglés Secure Hash Algorithm

² Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/SHA>

³ Tomado de: http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mjtj.net/voices/MTJ_2330/default.aspx

⁴ Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/MD5>

De igual forma, la implementación de SiPlaC en el modulo administrador, incluyó un método para recuperar la contraseña de un usuario en caso de olvido. Este proceso consiste en registrar el nombre de usuario de quien olvidó su contraseña y SiPlaC automáticamente enviará una nueva contraseña al E-Mail registrado en la base de datos por dicho usuario. La figura 7.28 muestra la interfaz para la recuperación de la contraseña.



¿Olvidó su Contraseña?

Para recuperar su contraseña, por favor, digite su nombre de usuario.
Su nueva contraseña será enviada al email indicado durante el proceso de registro.

Nombre de Usuario:

Figura 7.28. Fragmento de la página para recuperar contraseña.

7.2.3 Las Pruebas

Las pruebas son un elemento crítico para la garantía de la calidad del software. Durante la codificación de éste y los demás módulos se realizaron pruebas para comprobar la lógica interna de la aplicación. Dichas pruebas se hicieron de manera informal, y en ellas se trató de conseguir los siguientes objetivos.

- Garantizar la ejecución de todos los caminos posibles para realizar una acción satisfactoria.
- Reconocer cada usuario autenticado en el sistema sin la presencia de conflictos que puedan violar la seguridad de dicho usuario.
- Ejecutar satisfactoriamente las actividades para insertar, modificar y eliminar datos de la base de datos sin que hayan conflictos de integridad o referencia.
- Ejecutar sin conflictos cada una de las actividades del módulo a nivel del servidor.

7.2.4 Administración de la Actividades

Siguiendo el paradigma orientado a objetos en la codificación de los módulos, en esta sección se pretende describir la forma como el sistema controla la secuencia de las

actividades y tareas a desarrollar en las fases Inicio, Definición de la Política y Análisis de Impacto del Negocio, las cuales hacen parte de la implementación de los siguientes tres módulos del sistema.

Como se ilustró previamente, los autores diseñaron una clase llamada CActividad y otra llamada CDatosActividad, (clases pertenecientes a la capa de reglas del negocio) las cuales pretenden con sus funciones tener un control de las actividades presentes en cada fase de SiPlac.

Estas actividades conciben tres estados, estos son: activo, inactivo y completo. La siguiente tabla describe cada uno de estos estados.

Estado	Descripción
Activo	La actividad está disponible al usuario Desarrollador de CI para que este pueda trabajar en ella.
Inactivo	La actividad no puede ser obtenida por el usuario Desarrollador de CI hasta que no haya cumplido con el desarrollo de las actividades previas a esta.
Completo	La actividad ha sido desarrollada satisfactoriamente por lo que el Usuario Desarrollador de CI podrá acceder a ella cuando lo crea conveniente.

Tabla 7.1. Estado de las actividades de las fases de SiPlac

El código en ASP.Net para el control de las actividades en la capa de presentación, se muestra a continuación en la figura 7.29, para la tarea SI_3_1.

```

Protected Sub ButtonGuardar_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles ButtonGuarda
    If Page.IsValid Then
        Dim Caso As New CCasoInvestigacion
        Dim DatosCaso As New CDatosCasoInvestigacion
        Dim Actividad As New CActividad
        Dim IdActividad As String = "SI_3_1"
        Dim DatosActividad As New CDatosActividad
        Caso = DatosCaso.CargarCasoInvestigacion(Session("IdGrupoTrabajo"))
        Actividad = DatosActividad.CargarActividadPorId(IdActividad, Session("IdCasoInvestigacion"))
        Caso.ObjetivoGeneral = Trim(TextBoxObjetivoGeneral.Text)
        Caso.ObjetivosEspecificos = Trim(TextBoxObjetivosEspecificos.Text)
        DatosCaso.ActualizarCasoInvestigacion(Caso)
        DatosActividad.ActualizarEstadoDeActividades(Actividad, Session("IdCasoInvestigacion"))
    End If
End Sub

Protected Sub ButtonSI_3_2_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles ButtonSI_3_2
    Dim Actividad As New CActividad
    Dim DatosActividad As New CDatosActividad
    Dim IdActividad As String = "SI_3_2"
    Actividad = DatosActividad.CargarActividadPorId(IdActividad, Session("IdCasoInvestigacion"))
    If Actividad.Estado = CActividad.ESTADOS.ACTIVO Or Actividad.Estado = CActividad.ESTADOS.COMPLETO Then
        Response.Redirect("~/SistemaInicio/SI_3_2.aspx")
    Else
        LabelTareaNegada.Visible = True
    End If
End Sub

```

Figura 7.29. Fragmento del código en ASP.Net para la tarea SI_3_1.

8 SEGUNDA ETAPA MÓDULO SISTEMA INICIO

Finalizada la etapa de desarrollo del módulo administrador, el cual constituye la base para el desarrollo de los demás módulos, se inició con la segunda etapa en la metodología de desarrollo software, correspondiente al diseño, implementación, prueba y entrega del módulo del Sistema Inicio; este módulo hace referencia a las actividades que se deben llevar a cabo en la primer fase de la metodología SiPlaC para elaborar un Plan de Contingencias de TI.

8.1 DISEÑO DETALLADO

A partir de la lista de requerimientos expuestos en la sección 3.5.2.2 del capítulo de análisis de requerimientos, para la etapa del módulo del sistema inicio se procedió al desarrollo del diagrama de casos de uso, que como se mencionó anteriormente, expone las actividades de la primera fase para elaborar el PdCTI.

A diferencia del módulo administrador, en éste y los demás módulos solo intervienen dos usuarios del sistema, estos son: el usuario Desarrollador de CI, quien elaborará con su grupo de trabajo un caso de investigación y el usuario docente, encargado de guiar y evaluar el trabajo realizado por dicho grupo.

A continuación en la figura 8.1 se muestra un diagrama con las actividades descritas para la fase inicio. Dicho diagrama representa para los autores de este proyecto el diagrama de casos de uso que se realizó durante el diseño de esta segunda etapa.

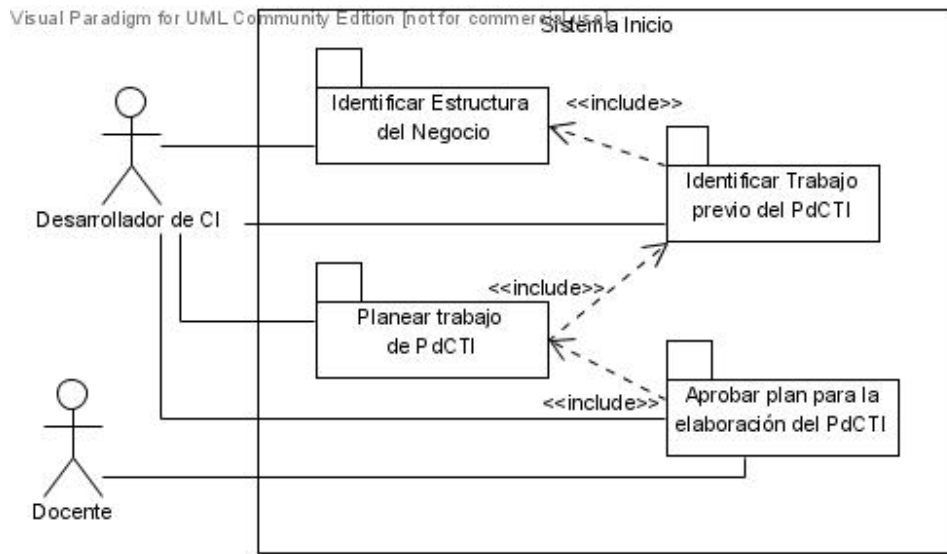


Figura 8.1. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las actividades principales de la Fase Inicio

Cada una de las carpetas expuestas en el anterior diagrama representa las actividades principales de la fase Inicio. Para cada actividad el usuario desarrollador de CI debe realizar una serie de tareas, las cuales se ilustran en la figura 8.2.

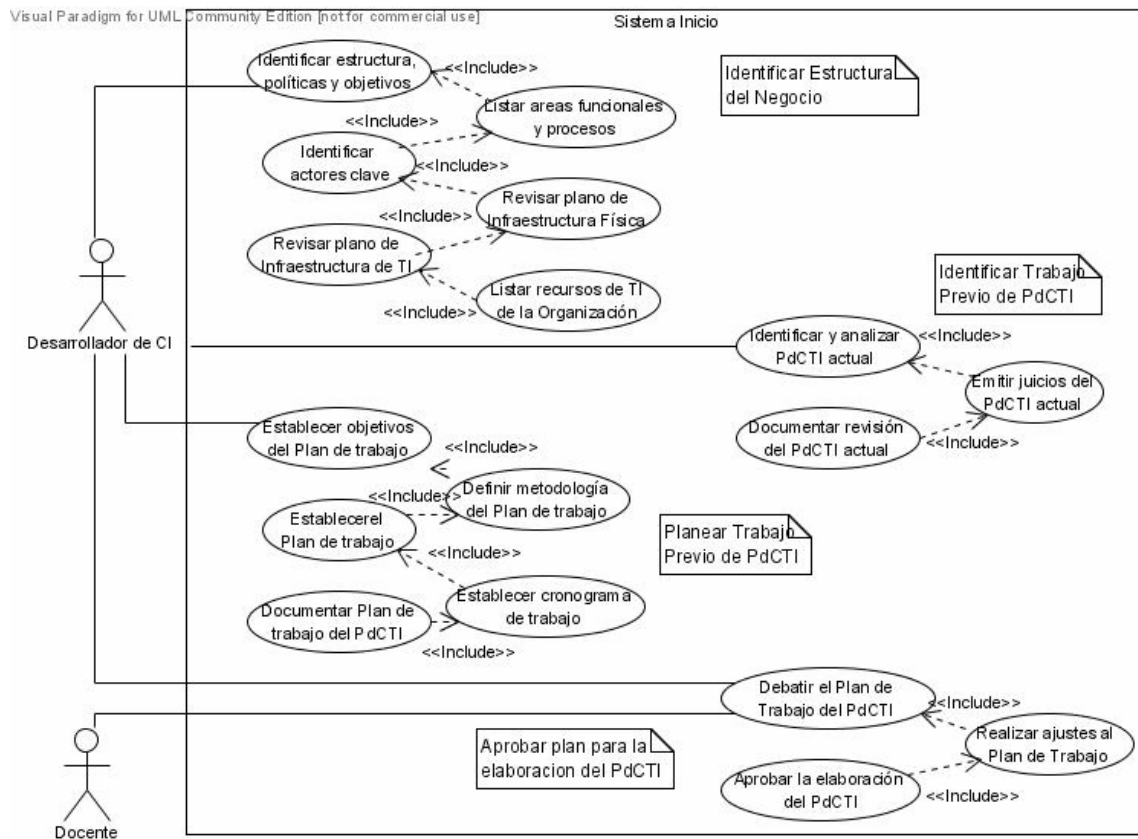


Figura 8.2. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las tareas de la Fase Inicio

Basados en el modelo de actividades y en las categorías de información, descritos en la propuesta SiPlac, los autores de este proyecto creyeron conveniente para el diseño de esta módulo, tener en cuenta el objetivo de cada tarea a realizar en la fase inicio, junto con una pequeña descripción de la misma, los requerimientos para llevarla a cabo (entradas) y el resultado de su ejecución (salidas).

A continuación se muestra una tabla con las tareas que debe realizar el usuario Desarrollador de CI en esta fase.

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SI-1.1	Identificar Estructura, Políticas y Objetivos.	En esta tarea se realiza un análisis toda la organización, identificando la estructura, las políticas y los objetivos de la misma, plasmando en un documento el resultado del análisis realizado, con miras al papel de PdCTI en	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama funcional • Políticas • Objetivos de la empresa 	Documento de análisis de estructura, políticas, y objetivos de la empresa.

		la organización		
SI-1.2	Listar Áreas Funcionales y Procesos de la Organización	Tarea en la cual se hace un listado de todas las áreas funcionales de la organización con su descripción, y se indican cada uno de los procesos organizacionales, soportados o no por TI, con su respectiva descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas Funcionales • Procesos de la empresa. 	Documento con listado de los procesos de la empresa.
SI-1.3	Identificar Actores Clave	Tarea en la que se listan todos los actores de la organización, identificando los actores clave de TI, para la elaboración del PdCTI y para su ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama funcional • Personal de la empresa. 	Documento con listado de actores clave de la empresa.
SI-1.4	Revisar y Actualizar Plano de Infraestructura Física	Se obtiene el plano de infraestructura física de la organización y se realiza una revisión del mismo, verificando que esté debidamente actualizado. Si no existiera dicho plano, debe ser realizado.	Plano infraestructura física	Revisión del plano de infraestructura física
SI-1.5	Revisar y Actualizar Plano de Infraestructura de TI	Se obtiene el plano de infraestructura de TI de la organización y se realiza una revisión del mismo, verificando que esté debidamente actualizado. Si no existiera dicho plano, debe ser realizado.	Plano infraestructura de TI	Revisión plano de infraestructura de TI
SI-1.6	Listar Recursos de TI	En esta tarea se listan todos los recursos de TI de la organización indicando el proceso al que pertenecen.	Plano infraestructura de TI	Documento con listado de recursos de TI de la empresa.

Tabla 8.1. Descripción de las Tareas de la Actividad Identificar Estructura del Negocio.

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SI-2.1	Identificar y Analizar PdCTI actual.	En esta tarea se identifica si existe o no un trabajo previo de PdCTI en la organización. Si existe, se procede a hacer el análisis correspondiente a dicho plan, de lo contrario se continúa con la tarea SI-3.1	PdCTI actual	Documento de análisis del PdCTI actual

SI-2.2	Emitir juicios del PdCTI actual.	Una vez hecho el análisis del PdCTI existente, se emiten juicios a este, de acuerdo a los reajustes a hacerse de acuerdo al proceso de elaboración de este adoptado en adelante o la conclusión de elaboración completa del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> • PdCTI actual • Documento de análisis del PdCTI actual 	Documento de juicios emitidos al PdCTI actual
SI-2.3	Documentar revisión del PdCTI.	En esta tarea se documenta todo el proceso de revisión hecho al PdCTI actual.	<ul style="list-style-type: none"> • PdCTI actual • Documento de análisis del PdCTI actual • Documento de juicios emitidos al PdCTI actual 	Documento de revisión del PdCTI actual

Tabla 8.2. Descripción de las Tareas de la Actividad Identificar Trabajo Previo del PdCTI

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SI-3.1	Establecer los objetivos del plan de trabajo.	En esta tarea se establecen los objetivos del plan de trabajo para la elaboración del PdCTI.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento análisis de estructura, políticas, y objetivos de la empresa. • Documento revisión del PdCTI actual. 	Objetivo general y específicos del plan de trabajo.
SI-3.2	Definir Metodología del plan de trabajo.	Tarea en la que se define la metodología a seguir, para la elaboración del PdCTI	Objetivo general y específicos del plan de trabajo.	Metodología y Actividades a desarrollar
SI-3.3	Establecer plan de trabajo	En esta tarea se establece el plan de trabajo a seguir para la elaboración del PdCTI.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo • Metodología y Actividades a desarrollar 	Plan de Trabajo
SI-3.4	Establecer cronograma de trabajo.	Tarea en la que se define el cronograma de trabajo y además el presupuesto para la elaboración del PdCTI d.	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo. 	Cronograma del Plan de Trabajo.

			<ul style="list-style-type: none"> • Metodología y Actividades a desarrollar. • Plan de trabajo. 	
--	--	--	--	--

Tabla 8.3. Descripción de las Tareas de la Actividad Planear Trabajo de PdCTI

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SI-4.1	Debatir Plan de Trabajo del PdCTI.	Una vez establecido el documento del plan de trabajo, se hace un análisis de este por medio de un debate, en el cual se identifican posibles cambios.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento plan de trabajo de PdCTI • Documento con listado de actores clave de la empresa. 	Documento de análisis del PdCTI actual
SI-4.2	Realizar ajustes al Plan de Trabajo.	Con los cambios establecidos se realizan los ajustes correspondientes al plan de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento plan de trabajo de PdCTI • Documento ajustes del plan. 	Documento del plan de trabajo de PdCTI final
SI-4.3	Aprobar elaboración del PdCTI	En esta tarea se aprueba el plan de trabajo para la elaboración del PdCTI, una vez este fue debatido, y ajustado a las necesidades de la empresa, quedando listo para iniciar el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento del plan de trabajo de PdCTI final 	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de aprobación del PdCTI • Documento Plan de trabajo final

Tabla 8.4. Descripción de las Tareas de la Actividad Aprobar Plan para Elaborar el PdCTI

Concluido el diseño de los diagramas de caso de uso para el módulo del sistema inicio, se diseñó el diagrama de clases que determinaría los atributos y métodos requeridos para desarrollar las actividades y tareas de dicho sistema. Este diagrama de clases fue expuesto en la figura 7.4.

8.2 IMPLEMENTACIÓN

Siguiendo con lo establecido en la arquitectura software seleccionada para este proyecto y de acuerdo a la especificación de requerimientos descritos para el módulo del sistema inicio, la fase de implementación se concibió de la siguiente manera:

8.2.1 La Interfaz

Con la ayuda de ASP.Net, se crearon las páginas que responden a cada uno de los casos de uso establecidos para el módulo Sistema Inicio. Algunas de estas páginas se muestran listadas por archivos en la siguiente imagen.

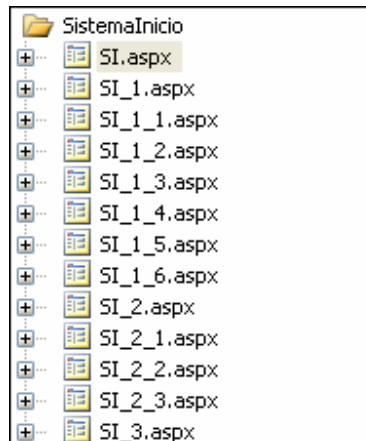


Figura 8.3. Lista de algunas páginas del Módulo Sistema Inicio.

Para realizar un caso de investigación, el usuario Desarrollador de CI inicia su trabajo en la herramienta con la primera fase expuesta por SiPlaC, la fase de inicio. Dicha fase consta de cuatro actividades principales a desarrollar.

Como se puede observar en la figura 8.3, las páginas del sistema inicio estan notadas con las iniciales del nombre de la fase, seguido del número de la actividad principal y el número de la tarea correspondiente en la secuencia de tareas. Por ejemplo, SI_1_1 representa la tarea número 1 perteneciente que a la actividad principal SI_1 del sistema inicio.

Antes de que el usuario desarrollador de CI inicie con la primer tarea, la herramienta SiPlaC muestra al usuario de manera gráfica, una pequeña introducción de cómo está estructurado el sistema inicio.

Las figuras 8.4 y 8.5 muestran la secuencia que lleva el sistema al iniciar con el trabajo de la primera fase de SiPlaC.

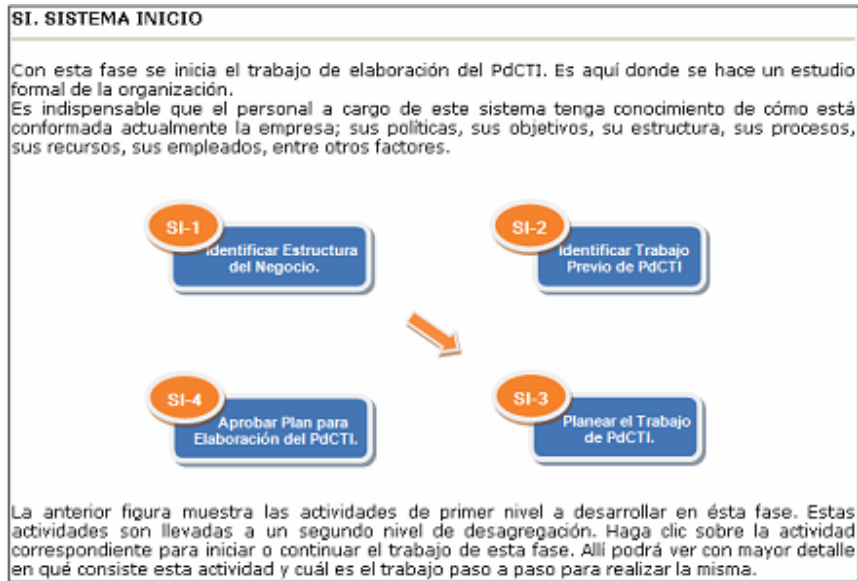


Figura 8.4. Fragmento de la captura de pantalla de la página del Sistema Inicio en SiPlac.

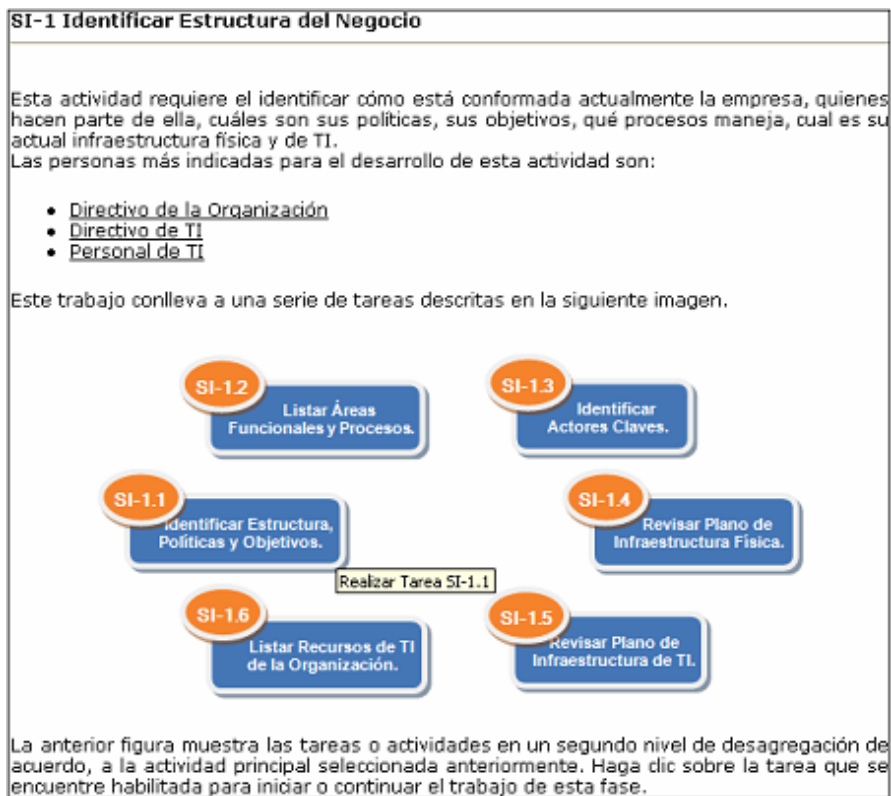


Figura 8.5. Fragmento de la captura de pantalla de la actividad SI-1 en SiPlac.

Para la descripción en este documento sobre la implementación del módulo Sistema Inicio, los autores decidieron mostrar algunas de las tareas a desarrollar en esta primera fase; una de ellas es listar las áreas funcionales y procesos de la organización.

A continuación en la figura 8.6 se muestra la interfaz diseñada por los autores de este proyecto para realizar por parte del usuario Desarrollador de CI la tarea SI-1.2.

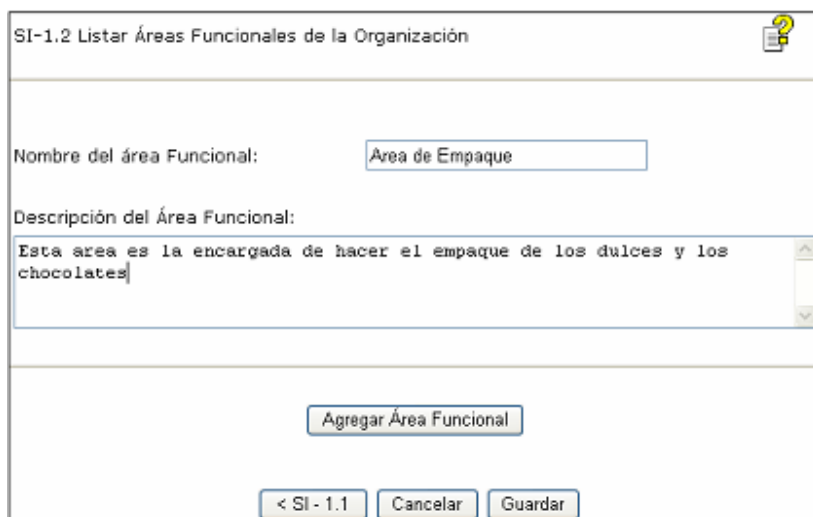


Figura 8.6. Fragmento de la captura de pantalla de la tarea SI-1.2 en SiPlac.

En la anterior figura se ilustra cómo el usuario Desarrollador de CI registra la información de todas las Áreas Funcionales de la empresa con una pequeña descripción de la misma. De igual forma se deben registrar los procesos que maneja dicha área funcional, también con una descripción de éstos.

Otra de las actividades presentes en la fase inicio es la elaboración del cronograma del plan de trabajo para el desarrollo del PdCTI. Dicho cronograma se elabora a partir de una plantilla predefinida por la herramienta, de acuerdo a las actividades presentes en la metodología SiPlac. Esta plantilla se realizó en la herramienta de Microsoft Office Word 2007, la cual es accedida a través de la herramienta SiPlac para elaborar dicho cronograma y después de esto ser guardado en la base de datos del sistema. La figura 8.7 muestra el diseño de esta plantilla.

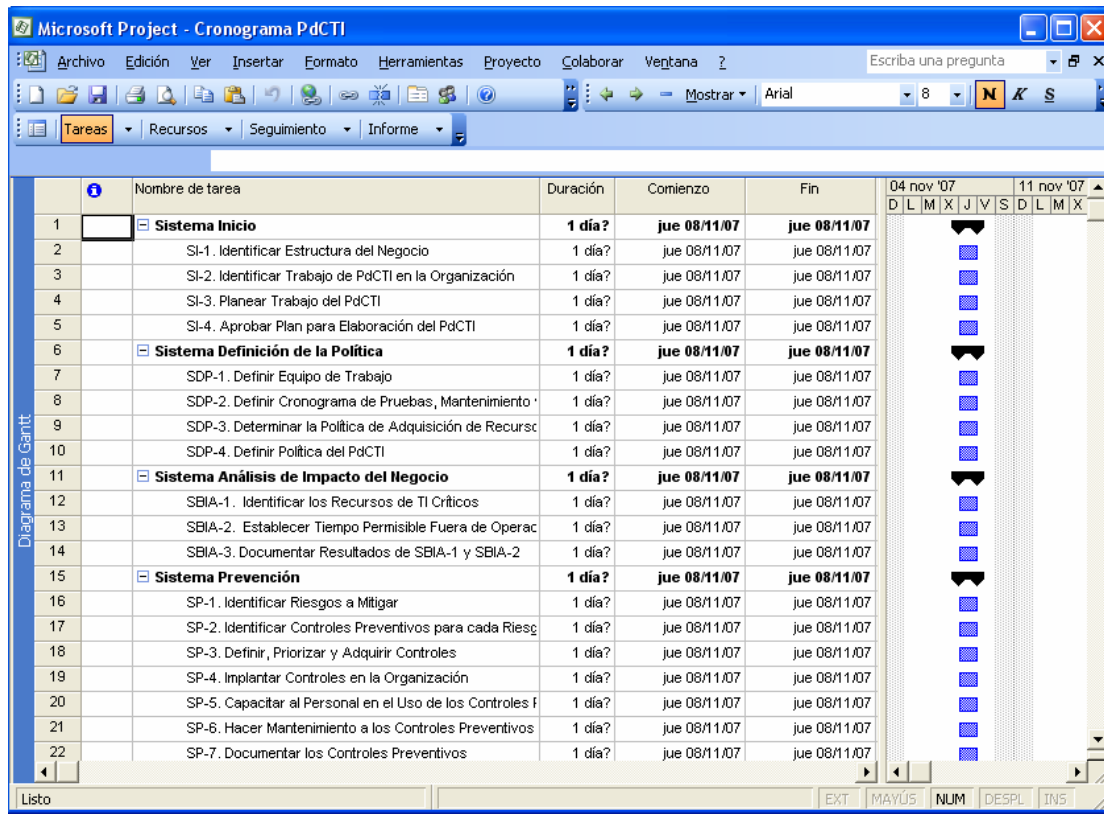


Figura 8.7. Plantilla del cronograma del plan de trabajo para el desarrollo del PdCTI en SIPlaC.

8.2.1.1 Generación de Documentos

Concluidas las actividades de la fase inicio, el usuario Desarrollador de CI guarda el documento generado con la información registrada durante todo el desarrollo de dicha fase. Éste documento es obtenido por el usuario docente, el cual podrá analizar, para así poder evaluar el trabajo realizado por sus estudiantes. Esta evaluación se realiza a partir de unos objetivos relacionados con las actividades de la fase y de esta forma el docente pueda hacer una observación del trabajo realizado por el grupo.

Dichos objetivos se encuentran listados en un GridView, como se muestra en la figura 8.8 y es opción del usuario docente crear nuevos objetivos, modificar la descripción de los mismos, o eliminarlos si por algún motivo lo cree conveniente, pero sin antes haber recibido un mensaje de confirmación para ejecutar este evento.

Grupo PdCTI Mercadefam

Evaluación de la Fase de Inicio

		Objetivos de la Fase Inicio	Valoración
X		Reconoce y describe claramente la información de la Empresa (Misión, Visión, objetivos, Políticas, Organigrama, Estructura Física, Estructura de TI) necesaria para llevar a cabo el PdCTI.	
X		Establece claramente los objetivos General y Específicos del plan de trabajo para desarrollar el PdCTI en la organización.	
X		Existe un cronograma detallado que refleje claramente el plan de trabajo del PdCTI con fechas congruentes y acordes a las tareas descritas por la metodología.	4
X		Las fechas asignadas para desarrollar las actividades y sus respectivas tareas son adecuadas según las necesidades, políticas y objetivos de la organización, para terminar el proyecto.	
X		El presupuesto destinado para la elaboración del PdCTI se ajusta a los requerimientos de la Organización y justifica que ésta invierta el monto calculado para llevar a cabo dicho proyecto.	
X		objetivo de prueba	

[Volver](#)

Observación Objetivo: 3 Valoración: 4

Las fechas definidas para el cronograma del plan de trabajo, exceden un poco el tiempo real para desarrollar un PdCTI en una empresa

Figura 8.8. Fragmento de la captura de pantalla de la página de Evaluación de la Fase Inicio

Esta actividad pertenece a uno de los casos de uso establecidos en el diagrama de casos de uso para el manejo de las fases (ver figura 7.6), diagrama que hace parte de la administración de casos de investigación en SIPlAC.

Por otra parte, el usuario Desarrollador de CI verá esta evaluación con el objeto de corregir las fallas que el docente haya encontrado en el trabajo de esta fase, y así generar un nuevo documento con la información corregida.

9 TERCERA ETAPA MÓDULO DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA

Concluida la etapa de desarrollo del módulo que hace referencia a la fase inicio, primera fase en el desarrollo del PdCTI, se continuó con la tercera etapa en la metodología de desarrollo software, correspondiente al diseño, implementación, prueba y entrega del módulo del Sistema Definición de la Política; este módulo hace referencia a las actividades que se deben llevar a cabo en la segunda fase de la metodología SiPlac para elaborar un Plan de Contingencias de TI.

9.1 DISEÑO DETALLADO

A partir de la lista de requerimientos expuestos en la sección 4.5.2.3 del capítulo de análisis de requerimientos, para la etapa del módulo del Sistema Definición de la Política se procedió al desarrollo del diagrama de casos de uso, que como se mencionó anteriormente, expone las actividades de la segunda fase para elaborar el PdCTI.

Al igual que en el módulo del Sistema Inicio, en éste y los demás módulos solo intervienen el usuario Desarrollador de CI, quien elaborará con su grupo de trabajo un caso de investigación y el usuario docente, encargado de guiar y evaluar el trabajo realizado por dicho grupo.

A continuación en la figura 9.1 se muestra un diagrama con las actividades descritas para la fase Definición de la Política. Dicho diagrama representa para los autores de este proyecto el diagrama de casos de uso que se realizó durante el diseño de esta tercera etapa.

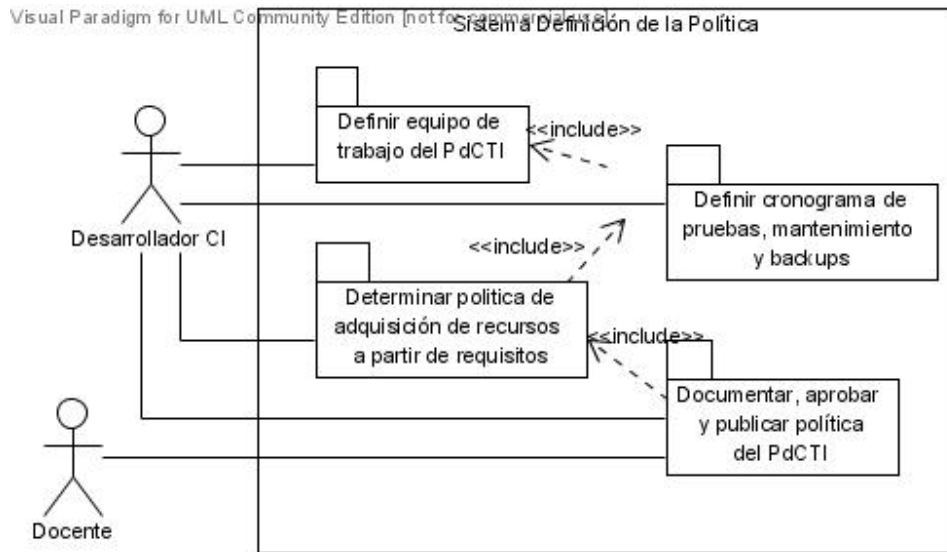


Figura 9.1. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las actividades principales de la Fase Definición de la Política

Cada una de las carpetas expuestas en el anterior diagrama representa las actividades principales de la fase Definición de la Política. Para cada actividad el usuario desarrollador de CI debe realizar una serie de tareas, las cuales se ilustran en la figura 9.2.

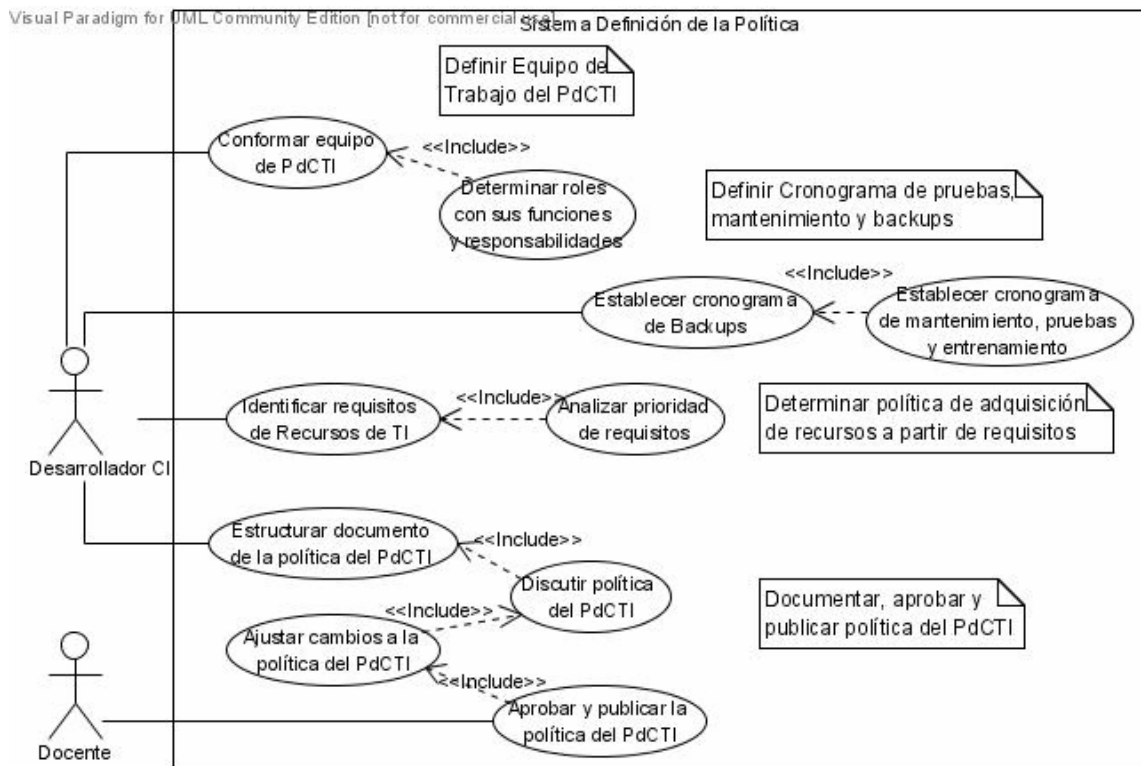


Figura 9.2. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las tareas de la Fase Definición de la Política

Al igual que en la fase Inicio, en esta sección se muestra también el objetivo de cada tarea a realizar en la fase Definición de la Política, su descripción, los requerimientos para llevarla a cabo (entradas) y el resultado de su ejecución (salidas).

A continuación se muestra una tabla con las tareas que debe realizar el usuario Desarrollador de CI en esta fase.

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SDP-1.1	Conformar Equipo del PdCTI	En esta tarea se conforma el equipo principal de elaboración del PdCTI.	Documento con el listado de los actores clave de la organización	Documento con el listado del equipo de PdCTI
SDP-1.2	Determinar Roles con sus Funciones y Responsabilidades.	Aquí se determina el rol de cada uno de los integrantes estableciendo las responsabilidades del equipo de PdCTI, y de cada uno de los roles	<ul style="list-style-type: none"> Documento con el listado del equipo de PdCTI Documento de roles del 	Documento de funciones y responsabilidades del equipo de

		otorgados.	equipo de PdCTI	PdCTI y de los roles de forma individual
--	--	------------	-----------------	--

Tabla 9.1. Descripción de las Tareas de la Actividad Definir Equipo de Trabajo

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SDP-2.1	Establecer cronograma de backup.	Esta tarea corresponde al establecimiento del cronograma de elaboración de backups.	Política organizacional.	Documento de cronograma de backups.
SDP-2.2	Establecer cronograma de mantenimiento, Pruebas y Entrenamiento al PdCTI.	Como el PdCTI, es un documento "vivo" de la organización, debe quedar establecido el cronograma de mantenimiento al mismo, y de acuerdo a este, actualizarlo de necesitar su activación. Del mismo modo es importante establecer el cronograma de elaboración de pruebas y de entrenamiento del personal, con el fin de mantenerlo familiarizado con el PdCTI.	Política organizacional.	Documento con el cronograma de mantenimiento, Pruebas y Entrenamiento del personal.

Tabla 9.2. Descripción de las Tareas de la Actividad Definir Cronograma de Pruebas, Mantenimiento y backups

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SDP-3.1	Identificar requisitos de recurso de TI y otros ante una emergencia.	Con el plano de infraestructura de TI actualizado, se realiza la identificación de requisitos de TI para mantenimiento, pruebas, entrenamiento y para el caso de una emergencia, como también de recursos adicionales que puedan ser requeridos para el mismo caso.	Plano Infraestructura de TI actualizado.	Documento de requisitos de recursos de TI y otros.
SDP-3.2	Analizar prioridades de Requisitos.	En esta tarea, se realiza un análisis de los requisitos identificados en la tarea SPD-3.1, con el	• Documento de requisitos de recursos de TI y	• Documento requisitos de recursos de TI y

		fin de priorizar la destinación de recursos con el PdCTI.	otros. • Documento requisitos de mantenimiento, pruebas, entrenamiento.	otros. • Documento requisitos de mantenimiento, pruebas y entrenamiento de personal.
--	--	---	--	---

Tabla 9.3. Descripción de las Tareas de la Actividad Determinar la política de adquisición de recursos a partir de requisitos

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SDP-4.1	Estructurar Documento de la política del PdCTI.	Con todos los parámetros establecidos en las tareas anteriores, se procede a la elaboración de la Política del PdCTI, la cual tendrá las directrices para la organización en torno al trabajo de PdCTI.	Documentos Cronogramas • Pruebas de PdCTI • Entrenamiento del personal • Backups • Mantenimiento • Equipo de PdCTI • Coordinador	Documento de la Política del PdCTI.
SDP-4.2	Discutir Política de PdCTI.	En esta tarea, una vez elaborada la política del PdCTI, se discute con los directivos de la empresa, identificando cambios que se requieran en ella, si no existen, se procede a la tarea SPD-4.4.	Documento de la Política del PdCTI.	Documento de cambios a la Política del PdCTI.
SDP-4.3	Ajustar cambios a política de PdCTI.	De existir cambios a la política, en esta tarea se realizan los ajustes correspondientes.	Documento de cambios a la Política del PdCTI.	Documento la Política del PdCTI actualizada.
SDP-4.4	Aprobar y Publicar la Política del PdCTI.	En esta tarea, una vez establecida la política y realizados los ajustes (de haber sido necesarios), se procede a su aprobación y publicación dentro de la organización, de manera que todo el personal tenga conocimiento de ella.	Documento de la Política del PdCTI actualizado.	• Acta de aprobación de Política del PdCTI • Acta de publicación de Política del PdCTI.

Tabla 9.4. Descripción de las Tareas de la Actividad Definir Política del PdCTI

Concluido el diseño de los diagramas de caso de uso para el módulo del sistema Definición de la Política, se diseñó el diagrama de clases que determinaría los atributos y métodos requeridos para desarrollar las actividades y tareas del sistema Definición de la Política. Parte de este diagrama de clases se expone en la figura 9.3, teniendo en cuenta que el diseño del diagrama expuesto en la figura 7.4, también interviene para el desarrollo de este módulo.

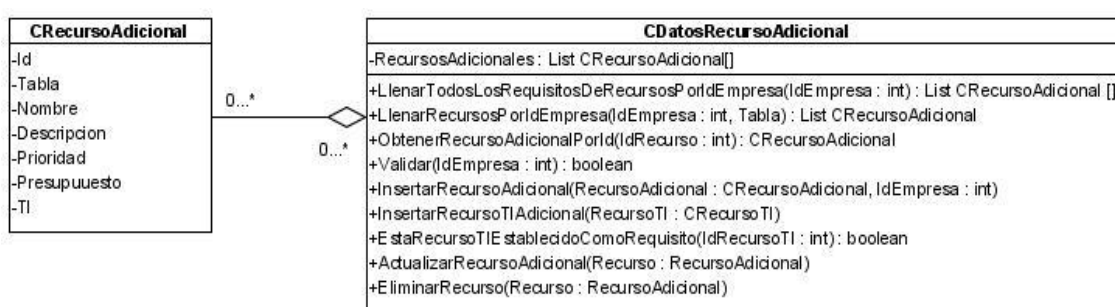


Figura 9.3. Diagrama de Clases para el diseño del Módulo Definición de la Política

9.2 IMPLEMENTACIÓN

Siguiendo con lo establecido en la arquitectura software seleccionada para este proyecto y de acuerdo a la especificación de requerimientos descritos para el módulo del Sistema Definición de la Política, la fase de implementación se concibió de la siguiente manera:

9.2.1 La Interfaz

Con la ayuda de ASP.Net, se crearon las páginas que responden a cada uno de los casos de uso establecidos para el módulo Sistema Definición de la Política. Algunas de estas páginas se muestran listadas por archivos en la siguiente imagen.

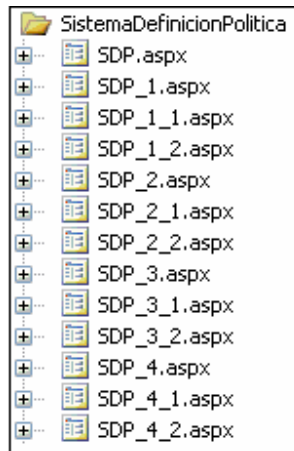


Figura 9.4. Lista de algunas páginas del Módulo Sistema Definición de la Política.

Para continuar con un caso de investigación, el usuario Desarrollador de CI ha ya iniciado su trabajo en la herramienta con la primera fase expuesta por SiPlaC, la fase de inicio. Una vez concluida esta fase, se inicia con la segunda, la fase de Definición de la Política. Esta fase consta de cuatro actividades principales a desarrollar.

Como se puede observar en la figura 9.4, las páginas del sistema Definición de la Política, así como las páginas del Sistema Inicio, están notadas con las iniciales del nombre de la fase, seguido del número de la actividad principal y el número de la tarea correspondiente en la secuencia de tareas. Por ejemplo, SDP_1_1 representa la tarea número 1 perteneciente que a la actividad principal SDP_1 del sistema Definición de la Política.

Antes de que el usuario desarrollador de CI inicie con la primer tarea en su segunda fase, la herramienta SiPlaC muestra al usuario de manera gráfica, una pequeña introducción de cómo está estructurado el sistema Definición de la Política.

Las figuras 9.5 y 9.6 muestran la secuencia que lleva el sistema al iniciar con el trabajo de la segunda fase de SiPlaC.

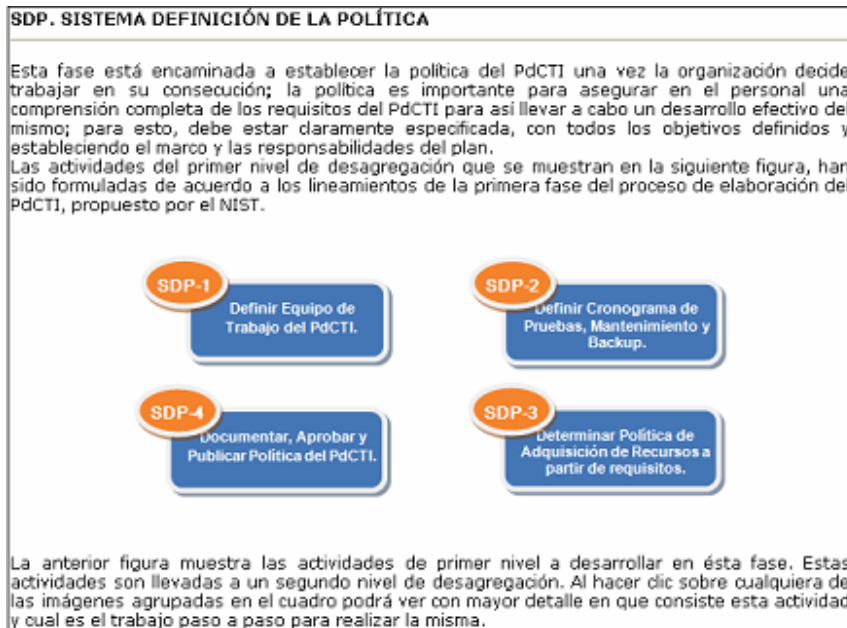


Figura 9.5. Fragmento de la página del Sistema Definición de la Política en SiPlac.

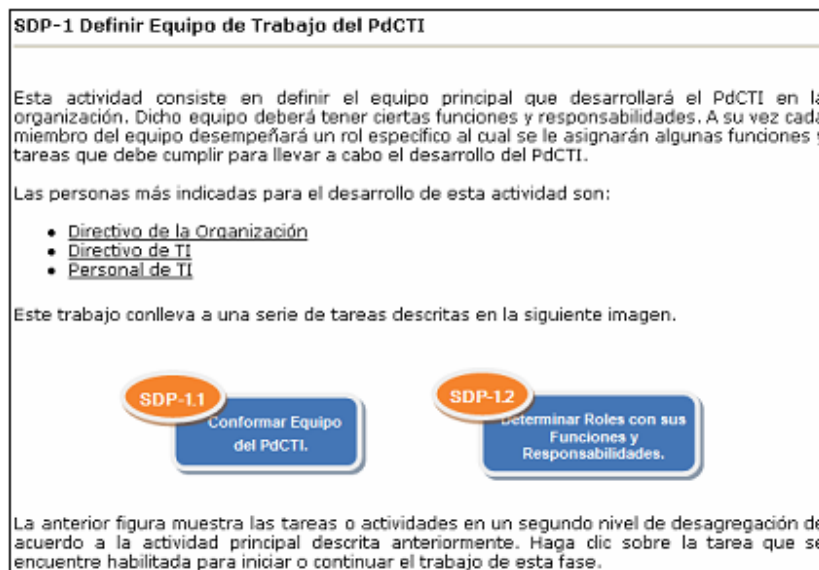


Figura 9.6. Fragmento de la actividad SDP-1 en SiPlac.

Para la descripción en este documento sobre la implementación del módulo Sistema Definición de la Política, los autores decidieron mostrar una de las tareas a desarrollar en esta segunda fase; una de ellas es identificar los requisitos de recursos de TI y otros ante una emergencia dentro de la organización.

A continuación en la figura 9.7 se muestra la interfaz diseñada por los autores de este proyecto para realizar por parte del usuario Desarrollador de CI la tarea SDP-3.1.

SDP-3.1 Identificar Requisitos de Recursos de TI y Otros ante una Emergencia

Area Funcional:

Proceso:

Lista de Recursos de TI

Nombre	TipoRecursoTI
Computador hp	PC Portátil
Proyector 3d	PC Portátil

Recurso TI: Computador hp

Descripción:
Sistema de seguridad

Computador hp ya está establecido como requisito para emergencia

Figura 9.7. Fragmento de la tarea SDP-3.1 en SiPlaC.

En la anterior figura se ilustra cómo el usuario Desarrollador de CI establece como requisito para emergencia a aquellos recursos de TI que posee la empresa. El sistema lista dichos recursos de acuerdo al proceso en el que se encuentra y al área funcional que contiene a dicho proceso. Además se muestra una descripción de cada recurso dependiendo del seleccionado en la tabla.

Concluidas las actividades de la fase Definición de la política, el usuario Desarrollador de CI guarda el documento generado con la información registrada durante todo el desarrollo de dicha fase. Éste documento es obtenido por el usuario docente, el cual podrá analizar, para así poder evaluar el trabajo realizado por sus estudiantes. Esta evaluación es similar a la descrita en la sección 8.2.1.1 desarrollada para la Fase Inicio, pero en este caso con objetivos relacionados con las actividades de la fase Definición de la Política.

10 CUARTA ETAPA MÓDULO SISTEMA ANÁLISIS DE IMPACTO DEL NEGOCIO

Una vez concluida la etapa de desarrollo del módulo sistema definición de la política, se inició la cuarta etapa en la metodología de desarrollo software, correspondiente al diseño, implementación, prueba y entrega del módulo del Sistema Análisis de Impacto del Negocio; este módulo hace referencia a las actividades que se deben llevar a cabo en la tercera fase de la metodología SiPlac para elaborar un Plan de Contingencias de TI.

10.1 DISEÑO DETALLADO

A partir de la lista de requerimientos expuestos en la sección 4.5.2.4 del capítulo de análisis de requerimientos, se desarrolló el sistema de análisis de impacto del negocio.

En este módulo el desarrollador del CI trabaja principalmente con los recursos de TI que posee la empresa, revisando algunos factores asociados que permiten establecer la importancia del recurso para la empresa y su impacto en la misma.

A continuación en la figura 10.1 se muestra un diagrama con las actividades descritas para la fase de Análisis de Impacto del Negocio. Dicho diagrama representa para los autores de este proyecto el diagrama de casos de uso que se realizó durante el diseño de esta cuarta etapa.

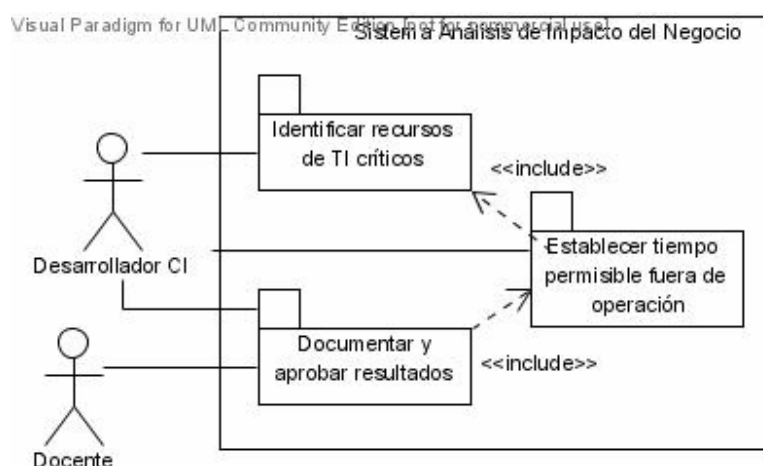


Figura 10.1. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las actividades principales de la Fase Análisis de Impacto del Negocio

Cada una de las carpetas expuestas en el anterior diagrama representa las actividades principales de la fase Análisis de Impacto del Negocio. Para cada actividad el usuario desarrollador de CI debe realizar una serie de tareas, las cuales se ilustran en la figura 10.2.

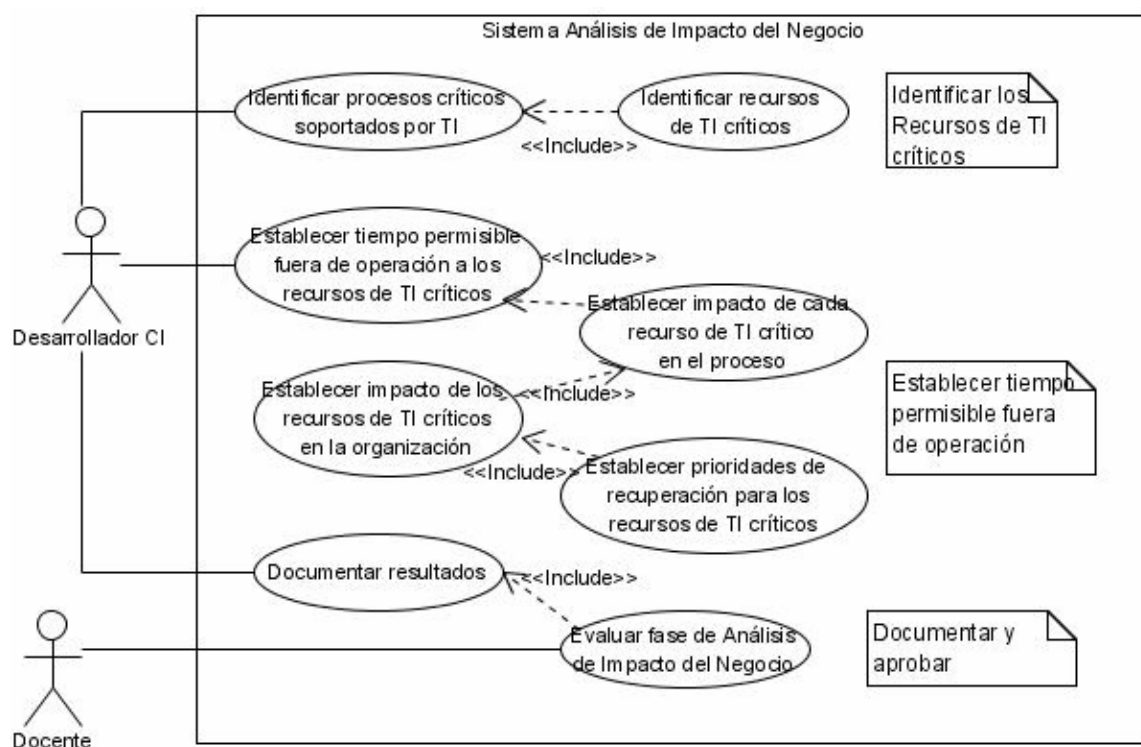


Figura 10.2. Diagrama de Casos de Uso para el manejo de las tareas de la Fase Análisis de Impacto del Negocio

Al igual que en las demás fases, en esta sección se muestra también el objetivo de cada tarea a realizar en la fase Análisis de Impacto del Negocio, su descripción, los requerimientos para llevarla a cabo (entradas) y el resultado de su ejecución (salidas).

A continuación se muestra una tabla con las tareas que debe realizar el usuario Desarrollador de CI en esta fase.

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SAIN-1.1	Identificar procesos críticos soportados por TI.	En esta tarea se identifican los procesos críticos soportados por TI que posee la empresa, partiendo del listado de todos los procesos establecidos en	Documento con el listado de procesos críticos de la empresa.	Documento con el listado de procesos críticos soportados por TI.

		la tarea SI-1.2.		
SAIN-1.2	Identificar recursos de TI críticos.	En esta tarea, se identifican los recursos de TI críticos, para cada uno de los procesos soportados por TI.	Documento con el listado de procesos críticos soportados por TI.	Documento con el listado de los recursos de TI críticos.

Tabla 10.1. Descripción de las Tareas de la Actividad Identificar los Recursos de TI Críticos

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SAIN-2.1	Establecer tiempo permisible fuera de operación para cada recurso de TI crítico.	En esta tarea, de acuerdo al proceso que soporta cada recurso de TI, el equipo de PdCTI establece el tiempo permisible fuera de operación para cada recurso de TI crítico.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con listado de procesos críticos soportados por TI. • Documento con listado de recursos de TI críticos. 	Documento con los tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI.
SAIN-2.2	Establecer impacto de cada recurso de TI crítico en el proceso.	Con el tiempo permisible fuera de operación establecido, en esta tarea, se procede al establecimiento del impacto ocasionado en el proceso por la falta o falla del recurso.	Documento con tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI.	Documento con el impacto sobre el proceso soportado por TI.
SAIN-2.3	Establecer impacto en la organización.	En esta tarea, a partir del impacto establecido para cada proceso, se establece el impacto que tiene en toda la organización la falla de los recursos de TI críticos en los procesos.	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI. • Documento con impacto sobre el proceso soportado por TI. 	Documento con el impacto en la empresa.
SAIN-2.4	Establecer prioridades de recuperación para los recursos de TI	Identificado el tiempo y el impacto de cada recurso de TI, es importante establecer las prioridades de	• Documento con tiempos permisibles fuera de operación	Documento de las prioridades de recuperación

	críticos	recuperación de los recursos de TI.	para los recursos de TI <ul style="list-style-type: none"> • Documento con impacto sobre el proceso soportado por TI • Documento con impacto en empresa. 	n de los recursos de TI críticos
--	----------	-------------------------------------	---	----------------------------------

Tabla 10.2. Descripción de las Tareas de la Actividad Establecer prioridades de recuperación SAIN

Tarea	Información	Descripción	Entradas	Salidas
SAIN-3.1	Documentar resultados de SAIN-1 y SAIN-2.	En esta tarea se procede a elaborar el documento de análisis de impacto del negocio de la organización importante para el SP y el SR y para ser anexado al documento del PdCTI.	Documento: <ul style="list-style-type: none"> • Listado de procesos críticos soportados por TI • Listado de recursos de TI críticos • Tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI • Impacto sobre el proceso soportado por TI • Impacto en la empresa. • Prioridades de recuperación de los recursos de TI críticos. • Plano infraestructura de TI. 	Documento del análisis de impacto del negocio.
SAIN-3.2	Evaluar Fase de Análisis de Impacto del Negocio.	En esta tarea, se evalúa el trabajo realizado por el Equipo de PdCTI durante la fase de Análisis de Impacto	Documento del análisis de impacto del negocio.	Documento de aprobación de la fase.

		del Negocio y se da paso al trabajo a desarrollar en la fase d Prevención.		
--	--	--	--	--

Tabla 10.3. Descripción de las Tareas de la Actividad Documentar y Evaluar resultados de la Fase.

Concluido el diseño de los diagramas de caso de uso para el módulo del sistema análisis de impacto del negocio, se diseñó el diagrama de clases que determinaría los atributos y métodos requeridos para desarrollar las actividades y tareas de dicho sistema. Este diagrama de clases fue expuesto en la figura 7.4.

10.2 IMPLEMENTACIÓN

Siguiendo con lo establecido en la arquitectura software seleccionada para este proyecto y de acuerdo a la especificación de requerimientos descritos para el módulo del sistema análisis de impacto del negocio, la fase de implementación se concibió de la siguiente manera:

10.2.1 La Interfaz

Con la ayuda de ASP.Net, se crearon las páginas que responden a cada uno de los casos de uso establecidos para el módulo Sistema Análisis de Impacto del Negocio. Algunas de estas páginas se muestran listadas por archivos en la siguiente imagen.

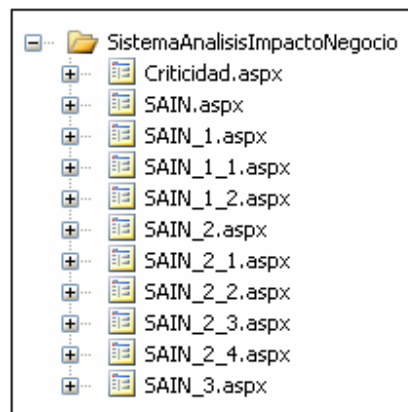


Figura 10.3. Vista de formularios del Módulo Sistema Análisis de Impacto del Negocio.

Cada uno de los formularios fue creado siguiendo la notación utilizada en los otros módulos.

El módulo de análisis de impacto del negocio sigue el mismo patrón con el cual se desarrollaron los módulos pertenecientes al sistema inicio y definición de la política, especialmente en lo que se refiere a la secuencia que lleva el sistema al iniciar con las actividades y tareas descritas en la tercera fase de SiPlaC.

Para la descripción en este documento sobre la implementación del módulo Sistema Análisis de Impacto del Negocio, los autores decidieron mostrar una de las tareas a desarrollar en esta tercera fase; una de ellas es identificar los recursos de TI críticos que posee la organización.

A continuación en la figura 10.4 se muestra la interfaz diseñada por los autores de este proyecto para realizar por parte del usuario Desarrollador de CI la tarea SAIN-1.2.

Nombre	TipoRecursoTI	Descripción	Criticidad	
Computador hp	PC Portátil	Sistema de seguridad	Alta	Editar
Proyector 3d	PC Portátil	Proyector para el ofrecimiento de los productos	No definida	Actualizar Cancelar

Figura 10.4. Fragmento de la tarea SAIN-1.2 en SiPlaC.

En la anterior figura se ilustra cómo el usuario Desarrollador de CI determina la criticidad de los recursos de TI de la empresa que fueron registrados en el sistema, a partir del proceso en el cual se encuentre dicho recurso. Esta criticidad se determina otorgándole al recurso un valor de Alto, Medio o Bajo dependiendo de la importancia que esté tenga en la organización. Con el fin de dar a conocer al estudiante los parámetros a tener en cuenta para determinar si un recurso es o no crítico, se creó el formulario Criticidad.aspx en el cual se describen los criterios a tener en cuenta para decidir si un determinado recurso de TI se cataloga o no como crítico. Estos criterios suelen ser utilizados en el marco de un análisis de criticidad, el cual es una

metodología en la que se examinan las probabilidades y/o frecuencias de ocurrencia de eventos y sus consecuencias. Esto permite establecer la jerarquía o prioridades de instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos facilitando así la toma de decisiones y el direccionamiento del esfuerzo y los recursos en las áreas y situaciones que tienen mayor impacto en el negocio¹.

En este trabajo se consultó acerca del análisis de criticidad con el fin de comprender como debía establecerse la criticidad de los recursos de TI que eran nuestro interés.

Concluidas las actividades de la fase Análisis de Impacto del Negocio, el usuario Desarrollador de CI guarda el documento generado con la información registrada durante todo el desarrollo de dicha fase. Éste documento es obtenido por el usuario docente para hacer la evaluación correspondiente a esta última fase.

¹ El Análisis de Criticidad, una metodología para mejorar la Confiabilidad Operacional. Huerta M., Rosendo. Obtenido el 3 de abril de 2008 en Web: <http://www.confiabilidad.net/art_05/RCM/rcm_8.pdf>.

11 MÓDULO DE AYUDA

El modelo de entrega por etapas, escogido para la elaboración de este proyecto finalizó con el desarrollo del último módulo definido para la herramienta SiPlac, el cual corresponde al módulo de ayuda a los usuarios del sistema. Este módulo, como se definió en un principio, es considerado transversal a los demás módulos.

Para su implementación, los autores crearon un archivo llamado AyudaSiplac, dentro del cual se crearon otros archivos de segundo nivel con el objetivo de clasificar las páginas de ayuda dependiendo del módulo en el que se encuentre el usuario. La figura 11.1 muestra el contenido de estos archivos y sus respectivas páginas.

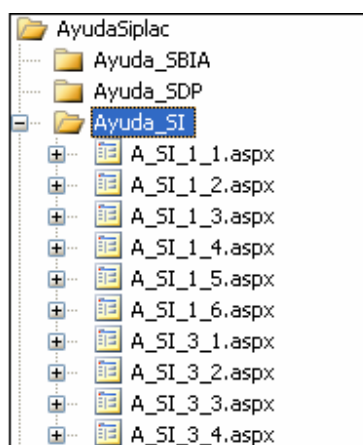


Figura 11.1. Lista de archivos del Módulo de Ayuda para SiPlac.

De acuerdo a los requerimientos para el módulo de ayuda, establecidos en la sección 4.5.2.5, se definieron tres tipos de ayuda en la herramienta; estos son: brindar un espacio de ayuda al usuario para manejo general de la herramienta, dar una guía obtenida por el usuario Desarrollador de CI para realizar cada una de las tareas pertenecientes a las tres primeras fases de SiPlac para desarrollar un PdCTI y presentar mensajes emergentes al pasar el cursor de exploración del mouse sobre determinados controles.

11.1 GUÍA PARA DESARROLLAR LAS FASES DE SIPLAC

Como se mencionó en el capítulo 7, Segunda Etapa Módulo Sistema Inicio, cada tarea se encuentra archivada en páginas diferentes; del mismo modo, para cada tarea el usuario tiene un archivo de ayuda al cual puede acceder si éste lo cree conveniente.

La figura 11.2 muestra el ejemplo de una página de ayuda para realizar la tarea SI-1.2, la cual se encarga de registrar en la herramienta SiPlac las áreas funcionales y procesos de la organización.

SI 1.2 Listar Áreas Funcionales y Procesos de la Organización

En esta tarea se hace un listado de todos los procesos organizacionales, soportados o no por TI y con una descripción completa de cada uno de ellos. De igual forma se requiere de un listado de las áreas funcionales que posee la empresa con el objetivo identificar y clasificar los procesos organizacionales dependiendo del área funcional a la que pertenezca y de su relación con otras áreas funcionales.

Entradas	Tarea	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Procesos de la Organización.• Áreas Funcionales de La Organización.	SI-1.2	Documento con el listado de todos los procesos de la organización

Utilizando la Herramienta SiPlac para el Desarrollo de un Caso de Investigación.

Una vez conocida la información referente a la estructura organizacional de la empresa, sus políticas y sus objetivos, para determinar el papel que desempeña el PdCTI en la organización, se procede al registro de cada proceso manejado por la empresa. Pero antes, el usuario desarrollador del caso deberá agregar las áreas funcionales que maneja dicha empresa para clasificar los procesos de acuerdo al área funcional a la que pertenecen. Para esto se requiere el siguiente procedimiento:

1. Registrar el nombre del área funcional.
2. Registrar descripción del área funcional.
3. Guardar área funcional
4. (Nota: El usuario desarrollador del caso puede guardar el área funcional y crear una nueva).
5. Agregar procesos.
6. Registrar el nombre del proceso.
7. Registrar descripción del proceso.
8. Determinar si el proceso es soportado o no por TI.
9. Guardar proceso.
10. (Nota: El usuario desarrollador del caso puede guardar el proceso y crear uno nuevo).

Figura 11.2. Fragmento de la página de ayuda para la tarea SI-1.2.

11.2 GUÍA PARA MANEJO GENERAL DE LA HERRAMIENTA

La segunda guía de apoyo es la diseñada para todos los usuarios que hagan uso de la herramienta SiPlac. Esta ayuda consiste en archivos a los cuales puede acceder el usuario bien sea el administrador, el docente o el desarrollador de CI, dependiendo de

la sesión de trabajo, las actividades y los permisos que cada uno de ellos tenga dentro de la herramienta.

Estos archivos de ayuda consisten en unas páginas que contienen una lista de preguntas referentes a las distintas tareas que puede hacer el usuario en su sesión de trabajo. A partir de dichas preguntas se muestran otras páginas con una descripción gráfica de cada uno los eventos que el usuario quiera manejar en la herramienta, de cómo está conformada y cuáles son las funcionalidades que ésta ofrece. En dichas páginas se explica paso a paso el trabajo que debe realizar un usuario bien sea para hacer su registro en la herramienta, en el caso del usuario desarrollador de CI, para crear cursos, en el caso del usuario docente, o para publicar documentos de interés, en el caso del usuario Administrador. En otras palabras, esta guía fue considerada como un manual de usuario.

La figura 11.3 muestra el ejemplo de una página con la lista de posibles preguntas que el usuario docente pueda tener para realizar alguna actividad en su sesión de trabajo. Y la figura 11.4 muestra la página en la cual se describe gráficamente el procedimiento a seguir para llevar a cabo el trabajo seleccionado por el docente en dicha lista de preguntas.

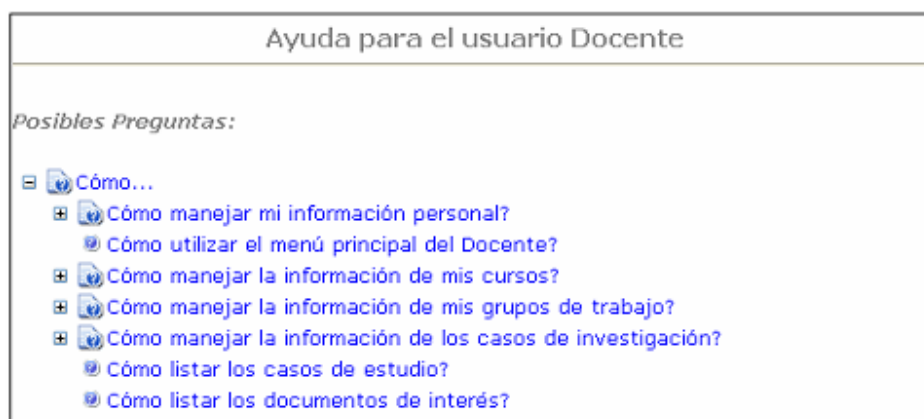


Figura 11.3. Fragmento de la página de ayuda al usuario docente para el manejo de sus actividades en la herramienta.

4. Para crear o modificar un grupo de trabajo

1. Para crear un grupo de trabajo se deben listar primero dichos grupos dependiendo del curso seleccionado en el [menú principal](#). (El sistema debe mostrar un tabla con la lista de los actuales grupos del curso como se muestra en la figura).
2. Clic sobre el boton que muestra una imagen de varias personas sobrepuestas con el signo (+) **Número 2**. (El sistema debe mostrar un cuadro para digitar el nombre del nuevo grupo y el cupo máximo para conformar dichos grupo).
3. Clic sobre el botón aceptar para guardar la información del nuevo grupo (El sistema agregará automáticamente el nuevo grupo a la lista de la tabla), o clic sobre el botón cancelar para omitir la cración del nuevo grupo.
4. El usuario docente tiene tambien la opcion de eliminar un curso haciendo clic sobre la x roja. (El sistema eliminara el grupo de trabajo, dejando los estudiantes sin grupo).
5. Para modificar un grupo de trabajo es necesario realizar el paso 1 para listar los grupos y hacer clic sobre el botón de la tabla que muestra la imagen de un lápiz **Número 1**. Allí puede el usuario [incluir o eliminar un estudiante](#) del grupo seleccionado.

[Volver](#)

Nombre Grupo de Trabajo	Cupo	Incluidos
Grupo PdCTI Mercadefam	6	3
Grupo PdCTI Exito	6	2
Grupo3	6	0
Grupo4	6	0
Grupo5	6	0

Figura 11.4. Fragmento de la página de ayuda al usuario docente para crear o modificar un grupo de trabajo.




11.3 GUÍA A TRAVÉS DE MENSAJES EMERGENTES

Como último recurso de ayuda, SiPlac despliega pequeños mensajes en pantalla a medida que el usuario navega por las páginas de la herramienta, de tal manera que cuando éste vaya a ejecutar algún evento del sistema, se le indique a través de un mensaje global en qué consiste la ejecución de dicho evento o a donde lo puede llevar.

Un ejemplo de dichos mensajes emergentes es como el que se ilustra en la figura 11.5 para el caso en el que el usuario administrador tiene dentro de sus funciones reasignar los cursos registrados en el sistema a otros docentes. Al pasar el puntero del mouse sobre la columna que muestra unos botones con la imagen de un lápiz, se despliega un mensaje que le indica al usuario lo que éste puede hacer al hacer clic sobre el botón seleccionado.

Información de Docentes y Cursos

Docente: Luis Gomez ▾

	Curso	Clave Acceso	No Grupos	Nuevo Docente
	Seguridad de la Información	ClaveSeg	5	
	Gerencia Informática	GerenteIno	5	
	Auditoría Informática	AuditorSeguro	4	

Cambiar de Docente el Curso

Volver

Figura 11.5. Fragmento de la página de ayuda al usuario docente para reasignar los cursos a un docente.

12 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

12.1 INTRODUCCIÓN

La Administración de la Continuidad del Negocio y el Plan de Contingencias de TI, han cobrado gran interés en los últimos años debido a que constituyen una estrategia importante para asegurar la continuidad de una organización ante la posible ocurrencia de incidentes indeseables. Por tal razón, el Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información (Grupo STI), como colectivo interesado en investigar los vínculos entre el pensamiento de sistemas, los sistemas de información y la tecnología de la información como agentes de desarrollo organizacional centró su atención en la Administración de la Continuidad del Negocio y mas específicamente en la temática de Planes de Contingencias. Estos temas eran estudiados por los estudiantes en la asignatura Auditoria Informática y con miras a facilitar el aprendizaje de los mismos, se consideró de gran utilidad una herramienta que soportara el proceso de enseñanza durante el desarrollo del curso. De este modo fue concebida la idea de realizar un trabajo en torno a la BCM y el PdCTI, que se materializó con la propuesta SiPlaC.

Sin embargo, debido a la amplitud de la propuesta, los autores de este proyecto consideraron que para hacer viable su ejecución debía llevarse a cabo en varios proyectos que abarcaran un completo proceso en el trabajo de cada fase propuesta por SiPlaC para el desarrollo del PdCTI. A continuación se presenta la forma como se realizó este proyecto respecto a la propuesta general y se ofrece una guía para el desarrollo de otros proyectos que lleven a cabo la implementación de la propuesta en su totalidad.

12.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La propuesta SiPlaC corresponde al proyecto de grado "PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES" desarrollado en el 2005 por la Ingeniera Lyda Ortíz. Este trabajo comprende cuatro componentes básicos que se presentan a continuación:

- El estado del arte del área, que comprende el desarrollo del plan de contingencias de TI y su papel dentro de la BCM en las organizaciones, resultado de la revisión crítica de las fuentes de información del proyecto¹. Esta etapa constituyó el marco de ideas base para todo el planteamiento y el desarrollo de la propuesta de investigación.
- Un modelo conceptual de sistema de actividad humana, resultado de la aplicación de la metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson (Wilson, 1993)². Dicho modelo está caracterizado por elementos como una Imagen enriquecida, definiciones raíz del sistema, y la enunciación y descripción del conjunto de actividades mínimas necesarias para cumplir el propósito del sistema. Este modelo de actividades describe las actividades que han de realizarse en cada una de las fases del sistema.
- Casos de estudio, resultado de la aplicación de la metodología para la construcción de casos de estudio propuesta por Parikh (Parikh, 2002), los cuales hacen uso del modelo de actividades y cuyo propósito es aportar a los usuarios un enfoque teórico-práctico del desarrollo del plan de contingencias de TI.
- La especificación de requerimientos software para el desarrollo futuro de una herramienta software, resultado del seguimiento del estándar de la IEEE3 830 (IEEE Std. 830-1998), práctica recomendada para la Especificación de Requerimientos Software (ERS); dicha especificación se realizó, con base en el modelo de actividades y el caso de estudio construido.

Todos los componentes anteriores fueron obtenidos en forma consecutiva reflejando un orden jerárquico, y constituyeron el marco de trabajo sobre el cual se construyó la idea de la herramienta software.

En la propuesta SIPlac se definieron tres escenarios en los cuales debería funcionar la herramienta, estos son:

¹ Los diversos tipos de documentos que contienen datos útiles que permiten satisfacer una demanda de información o conocimiento, es lo que se denomina fuentes de información, que pueden ser de muchas características y diferente naturaleza sin diferenciar el medio de almacenamiento se tienen: libros, artículos, ensayos, investigaciones, diccionarios, enciclopedias, monografías, artículos, trabajos especiales, documentos oficiales o privados, diarios, casos de estudio, etc.

² Consultar el Anexo B, para ampliar conocimiento de la metodología de análisis de requerimientos de Brian Wilson.

³ The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc

- El aprendizaje en clase, y el desarrollo de proyectos de clase en organizaciones de la vida real para llevar a cabo la elaboración del PdCTI.
- El desarrollo del PdCTI en el marco de una consultoría.
- El desarrollo del PdCTI al interior de la organización, con su talento humano¹.

De igual forma, la herramienta desarrollada debía comprender ocho fases establecidas en el modelo de actividades, que a su vez está basado en las recomendaciones propuestas por el NIST² para el desarrollo de planes de contingencias de TI. Adicionalmente la herramienta debe contener una ayuda bien documentada y un módulo de administración encargado de manejar la información de usuarios y organizaciones (ingreso de usuarios y proyectos, actualización de la información, entre otros), y tener control de las actividades presentes en cada una de las fases del plan de Contingencias de TI.



Figura 12.1. Modelo de actividades de primer nivel SiPlac.

Para realizar este proyecto, los autores precisaron un amplio estudio de la propuesta SiPlac donde se pudo apreciar la gran amplitud y complejidad de la misma, lo que motivó a los autores a pensar que su desarrollo sería mucho mejor si se llevara a cabo

¹ ORTÍZ P., Lyda. SiPlac - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005. Pág. 92.

² NIST. Contingency Planning Guide for Information Technology Systems Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST Special Publication 800-34. June 2002.

en varios proyectos de grado sucesivos, distribuyendo el trabajo de tal forma que fuera viable su realización. Pues resulta muy difícil realizar un estudio de la propuesta, diseñar e implementar diez módulos en un tiempo de seis meses, el cual es lo establecido para el desarrollo de un trabajo de grado.

Durante la etapa de concepto software se decidió, junto con el director del proyecto, que se trabajaría únicamente en el primer escenario, es decir, todos los proyectos propuestos en este plan de implementación están enfocados al uso académico, más específicamente a fortalecer el proceso teórico – práctico de aprendizaje, que es a corto plazo el mayor interés del grupo STI. De igual forma, se estableció que en esta primera versión de la herramienta se implementarían las tres primeras fases del modelo de actividades correspondientes a Inicio, Definición de la Política y Análisis de Impacto del Negocio, además del módulo administrador y la ayuda, lo cual sí es realizable en un proyecto de grado. Más adelante se explicará con detalle como están conformados los diversos proyectos que implementarán en su totalidad la propuesta SiPlaC.

Al ser este proyecto un enlace entre la propuesta SiPlaC y el desarrollo de una herramienta que cumpla cabalmente con todas y cada una de las fases propuestas para la planeación y el mantenimiento del PdCTI en las organizaciones y teniendo en cuenta que es un trabajo sucesivo que será llevado a cabo por diferentes personas se consideró importante para el futuro de la propuesta un plan de implementación que guiara los desarrollos sucesivos y estableciera como debería ser estos en el tiempo, con el fin de asegurar una implementación de la propuesta en su totalidad.

Cabe destacar, que al desarrollar un sistema resulta de vital importancia y a veces un tanto difícil entender la problemática de una situación en particular y buscar su solución, más difícil aun es plantear esa 'solución' en términos de requerimientos o características. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la propuesta gira en torno a desarrollar una herramienta partiendo de una especificación de requerimientos realizado por una persona diferente a los autores, resulta importante dejar un precedente sobre la visión que tenía esa persona para llegar a una implementación satisfactoria, por tal razón es importante dejar un precedente sobre lo que se hizo que sirva como guía para facilitar la labor de los desarrollos futuros.

Por todo lo anterior se decidió hacer un plan de implementación, el cual es la guía general de todos los proyectos venideros, diseñado como marco referencial con el fin de dejar establecidas todas las actividades deben realizarse, cómo estarán organizadas

y el tiempo establecido para su ejecución, todo esto con el fin de lograr la finalización exitosa de la propuesta. El plan organiza la propuesta SiPlaC en varios proyectos definiendo para cada uno un nombre y objetivos, y se estableciendo las actividades, logros o productos que deben obtenerse a corto, mediano y largo plazo. De igual forma se realizó una proyección de lo que se espera de la propuesta en el tiempo y se analizó la viabilidad y el impacto de la propuesta en general. Cabe destacar que esta estrategia de implementación constituye un documento vivo que cambiará cuando se presentes nuevas realidades y situaciones y está sujeto a las consideraciones de los autores de los proyectos futuros.

En cada nueva versión se podrán añadir las funcionalidades que los respectivos autores consideren necesaria. En cada proyecto se considera imprescindible el trabajo en aulas e clase con estudiantes de la asignatura de Seguridad para que ellos vayan probando la herramienta y realicen las sugerencias necesarias. Como se pretende solucionar una problemática se requiere estar en contacto con lo estudiantes para ver los resultado del trabajo que se está realizando.

Podrían añadirse nuevas funcionalidades como permitir al administrador modificar el modelo de actividades, agregando, quitando o editando las actividades. Volviendo la herramienta monousuario.

12.3 OBJETIVOS

12.3.1 Objetivo General

Elaborar un plan de trabajo que asegure la ejecución de la propuesta SiPlaC en su totalidad, ofreciendo una guía que ilustre como deben llevarse a cabo los diferentes proyectos que la componen, logrando así satisfacer la meta del grupo STI de desarrollar un trabajo enriquecedor en torno al PdCTI y la BCM.

12.3.2 Objetivos Específicos

Primer Objetivo Específico

Describir los diferentes proyectos en los que se organizó esta propuesta, estableciendo el orden de ejecución, el nombre y los objetivos de cada uno.

Segundo Objetivo Específico

Proporcionar una guía que asegure la continuidad de este trabajo y asegurando su desarrollo a través del tiempo. Revisar la viabilidad de la propuesta y establecer cronograma y presupuesto para su desarrollo.

12.4 JUSTIFICACIÓN

12.4.1 Impacto

Los impactos esperados con la realización de éste proyecto se muestran a continuación clasificados según el plazo¹.

Impacto a corto plazo

El resultado del proyecto a corto plazo es una herramienta software orientada a Web, que guía las tres primeras fases del proceso de elaboración de un PdCTI.

Se espera que como continuación de este proyecto se realicen otros que desarrollen los demás subsistemas y agreguen mas funcionalidades a la herramienta, de esta forma se ir fortaleciendo el conocimiento del grupo STI, de la EISI y la UIS en general sobre el tema.

Impacto a mediano plazo

A mediano plazo se planea que la herramienta ya esté desarrollada en su totalidad, es decir se espera una herramienta que apoye todo el proceso de elaboración de PdCTI, es decir, cada una de las ocho fases de las que está compuesto y ofrezca muchas otras funcionalidades propuestas por los proyectos venideros. Se espera, además, que permita consultar casos de estudio y casos de investigación con organizaciones de la vida real. Gracias a todo esto se podrá plantear a los estudiantes problemas reales, que comúnmente se manifiestan en un ambiente organizacional, con los cuales pongan en práctica todas las fases que la herramienta que para entonces ya deberá asistir.

Este proyecto contribuirá a la labor del grupo STI como ente difusor de la temática de PdCTI y de su metodología de trabajo en las demás universidades de la ciudad de Bucaramanga. Se invita a otros estudiantes miembros del grupo a iniciar otros trabajos en torno a la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM), área con mucho por explorar y de la cual hace parte este proyecto.

¹ Después de finalizado el proyecto: corto (1-2 años), mediano (3-5 años), largo (6 o más años).

Impacto a largo plazo

Tras un largo período después de desarrollado este proyecto se espera que el grupo STI haya continuado y ampliado su trabajo en este tema y que existan otras herramientas que vayan mucho más allá del PdCTI.

Dado el gran avance que día a día se genera en el mundo, donde constantemente se forman nuevos conocimientos y tecnologías que aplicar, es difícil imaginar la herramienta software como tal, luego de tantos años, nuestro mayor logro a largo plazo será que este trabajo pueda seguir beneficiando a los estudiantes y a las organizaciones de una u otra forma.

12.4.2 Viabilidad

Para evaluar si es posible o no llevar a cabo el proyecto, es necesario analizar su viabilidad desde las perspectivas, técnica, económica y social. A continuación se presenta el análisis de cada uno de estos aspectos, aclarando el porqué se considera que es viable la ejecución del proyecto.

Viabilidad Técnica

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo el soporte de una investigación previa realizada al interior del grupo STI, en la cual se hizo un amplio análisis bibliográfico y se establecieron las bases que soportan el desarrollo de este proyecto. Se contaba con una gran cantidad de información respecto al tema, con el apoyo del grupo STI y con la guía y experiencia de su director, quien anteriormente ha tenido la oportunidad de trabajar en proyectos similares.

Los estudiantes encargados de desarrollar el proyecto poseían una formación académica que los hacía personas capacitadas para desarrollar proyectos informáticos de este tipo.

Viabilidad Económica

Los costos más significativos y necesarios para el desarrollo de este proyecto correspondieron al tiempo dedicado por parte del director y los estudiantes, a costos de licencias, y al uso de otros recursos. El proyecto fue viable pues la Universidad

Industrial de Santander contaba con el convenio Campus Agreement¹ que incluía las licencias² de la herramienta con la que se trabajaron. La universidad también destinó un rubro para la dirección de proyectos de grado, siendo el valor restante del desarrollo del proyecto asumido por los ejecutores.

El costo de desarrollo de este proyecto es poco significativo si se compara con el beneficio que representa a largo plazo que la escuela logre formar personas cada vez más capaces y comprometidas con la protección de los recursos de las organizaciones y las ventajas que para ambas representa este hecho.

Viabilidad Social

El desarrollo de este proyecto favorece en las organizaciones un cambio, debido a que estas deben ser conscientes de los incidentes a los que están expuestas y por ende tomar acciones para prevenirlos o en su defecto enfrentarlos y superarlos adecuadamente. Por otro lado, la EISI cuenta con una herramienta que facilita la labor de enseñar planes de Contingencias en la asignatura auditoria informática, y los estudiantes tienen la oportunidad de aprender a resolver problemas mediante el estudio de situaciones ejemplares y de las soluciones propuestas por otras personas.

12.5 DESARROLLO SIPLAC

A continuación se presenta como está constituida la propuesta SiPlac y la forma como están conformados los proyectos propuestos que la ejecutarán:

¹ Convenio Campus Agreement UIS – Microsoft. Obtenido el 20 de septiembre de 2006 en Web: <<http://cormoran.uis.edu.co/eisi/Eventos/eventosBoletin.jsp>>.

² Explicación de las licencias de Microsoft. Obtenido el 2 de mayo de 2006 en Web: <<http://www.microsoft.com/spain/licencias/novedades/explicacion.msp>>.

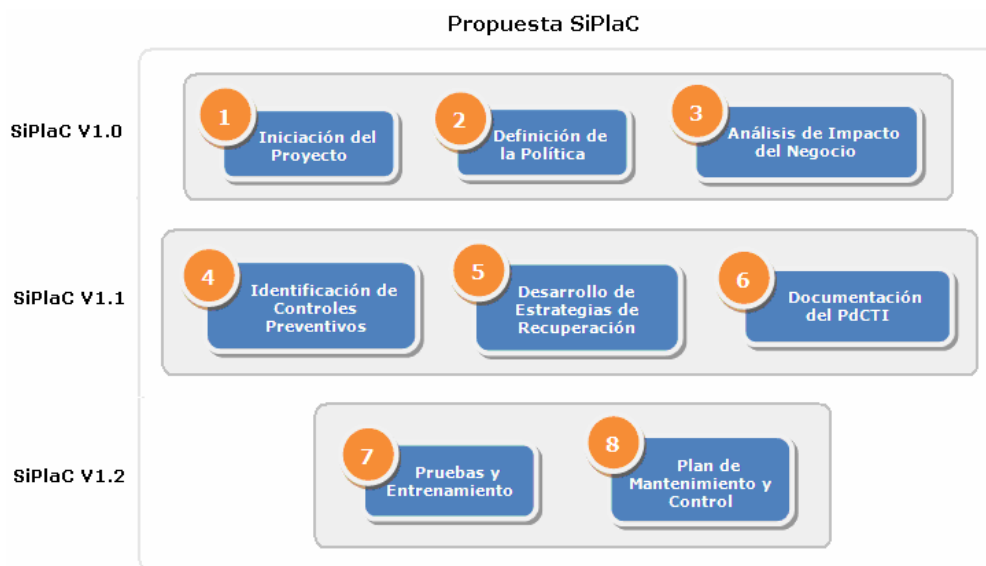


Figura 12.2. Propuesta SiPlac y Proyectos que la conforman.

12.6 PRIMER PROYECTO: Propuesta SiPlac

A continuación se presentan los objetivos de la propuesta SiPlac que fue revisada en la definición del problema.

12.6.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta de un sistema para el desarrollo del plan de contingencias de tecnología de información, mediante la metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson (Wilson, 1993), que apoye el aprendizaje en administración de la continuidad del negocio en las organizaciones.

12.6.2 Objetivos Específicos

Primer Objetivo Específico

Realizar una revisión crítica de las fuentes de información¹, a partir de su recopilación, investigación y análisis, que permita establecer el estado del arte del área objeto de estudio.

¹ Los diversos tipos de documentos que contienen datos útiles que permiten satisfacer una demanda de información o conocimiento, es lo que se denomina fuentes de información.

Segundo objetivo específico

Con base en la metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson (1993), construir un modelo conceptual¹ de sistema de actividad humana² (SAH), que constituya un enfoque metodológico para el desarrollo del plan de contingencias de tecnología de información en las organizaciones. Contribuirán a la elaboración del modelo, los siguientes elementos:

- Una Imagen enriquecida³, la cual proporciona claridad para el entendimiento de la situación problema permitiendo a partir de su construcción profundizar en la situación objeto de estudio.
- Definiciones raíz del sistema⁴ las cuales expresan el propósito o núcleo del sistema de actividad humana.
- La enunciación y descripción del conjunto de actividades mínimas necesarias para cumplir el propósito del sistema, incluyendo para cada una de estas las categorías de información, los roles y los flujos de información, con el fin de expresar las operaciones principales para lograr la transformación enunciada en las definiciones raíz.

Tercer objetivo específico

¹ Un modelo conceptual es una descripción sistémica de un sistema de actividad humana, construido sobre la base de la definición raíz del sistema, generalmente bajo la forma de un grupo estructurado de verbos en el modo imperativo. Dichos modelos deben contener las actividades mínimas necesarias para que el sistema corresponda con el que se nombra en la definición raíz. Solo se deben incluir las actividades que directamente se puedan llevar a cabo; así las amonestaciones como "éxito" se deben evitar. (Checkland, 2000).

² Un Sistema de Actividad Humana, es un sistema nocional con propósito que expresa alguna actividad humana de propósito definido, actividad que se podía en principio encontrar en el mundo real. Tales sistemas son nocionales en el sentido de que no son descripciones de actividad verdadera del mundo real (que es un fenómeno excepcionalmente complejo), sino que son construcciones intelectuales; son tipos ideales para usarse en un debate acerca de los posibles cambios que podrían inducirse en una situación problema del mundo real. (Checkland, 2000).

³ Una imagen enriquecida es una representación plástica basada en dibujos, palabras y relaciones que intenta sintetizar la dinámica y estática de la situación, sus actores, la cultura y política, las restricciones del entorno, entre otros aspectos. Conferencia de Sistemas de Información, (Gómez, 2003)

⁴ Una definición raíz es una descripción concisa y construida con precisión de un sistema de actividad humana que enuncia lo que el sistema es; lo que éste hace después se incluye en un modelo conceptual que se construye con base en la definición. Todo elemento en la definición se debe reflejar en el modelo derivado de ésta. Existen 6 elementos que indican si la definición raíz está bien formulada, estos son: Cliente, Actor(es), Transformación, Weltanschauung (Perspectiva o cosmovisión, palabra alemana), Propietarios (O por su nombre en inglés Owners) y Entorno, CATWOE por su mnemónico (Checkland, 1981. p.350).

Tomando como guía la metodología de casos de estudio propuesta por Parikh (Parikh, 2002)¹ y haciendo uso del modelo conceptual, diseñar uno o más casos de estudio que aporten a los usuarios un enfoque teórico-práctico del área objeto de estudio.

Cuarto objetivo específico

Siguiendo el estándar 830-1998 de la IEEE, práctica recomendada para la especificación de requerimientos software y a partir del resultado obtenido en la aplicación de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson (Wilson 1993) y del diseño de uno o más casos de estudio, establecer los requerimientos de una herramienta software, cuyo futuro desarrollo apoyará la elaboración del plan de contingencias de TI.

12.7 SEGUNDO PROYECTO: Siplac V1.0

12.7.1 Título

HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB, PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS ACTIVIDADES QUE DAN INICIO AL DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (SiPlac).

12.7.2 Objetivo General

Elaborar una herramienta software que guíe las actividades requeridas para dar inicio al desarrollo de planes de Contingencias de TI, con el fin de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de dichas actividades y de la temática en general, siguiendo la especificación de requerimientos propuesta para SiPlac² por el grupo STI.

12.7.3 Objetivos Específicos

Primer Objetivo Específico

¹ En el diseño de casos de estudio según Parikh, se consideran cuatro actividades principales: Selección del tema y organización, Recolección de datos, Análisis de datos y Redacción del caso de estudio dentro de la cual se tiene en cuenta aspectos como: Introducción, Antecedentes o información contextual, Historia del caso y Conclusiones. Ampliar información de cada una de las actividades en el numeral 3.

² ORTÍZ P., Lyda. SiPlac - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005.

Diseñar e implementar cinco módulos correspondientes a las tres primeras fases¹ del plan de Contingencias de TI, un módulo de administración de la herramienta y un módulo de ayuda que guía paso a paso el proceso de elaboración de dicho plan.

Segundo Objetivo Específico

Facilitar el aprendizaje de la temática de planes de Contingencias a los estudiantes en el área de administración, seguridad y control. Para lograr esto, la herramienta debe:

- Ofrecer un espacio en el cual el estudiante pueda desarrollar su propio caso de investigación y a su vez, el docente tenga la posibilidad de evaluar el avance del trabajo realizado por dicho estudiante.
- Proporcionar en la herramienta un espacio en el cual se pueda poner a disposición de los usuarios información recopilada por los autores sobre planes de Contingencias y otros temas relacionados.

Tercer Objetivo Específico

Realizar un plan de implementación en el que se muestre el proceso llevado a cabo para desarrollar la herramienta y se establezca cómo será la elaboración de futuros proyectos que implementen los demás módulos definidos en la propuesta SiPlaC, todos necesarios para realizar adecuadamente un PdCTI, según lo sugerido por el proyecto previo.

Cuarto Objetivo Específico

Poner la herramienta software a disposición de los usuarios en el sitio Web del grupo STI. Dicha herramienta será desarrollada bajo las siguientes condiciones técnicas:

El lenguaje de programación a utilizar será Microsoft Visual Basic.NET.

El ciclo de vida de desarrollo a seguir es el modelo de entrega por etapas.

¹ La propuesta SiPlaC sugiere ocho fases para elaborar un PdCTI. Este proyecto pretende llevar a cabo las tres primeras fases de dicho plan.

12.8 TERCER PROYECTO: Siplac V1.1

12.8.1 Título

HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB, PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS ACTIVIDADES QUE DAN CONTINUIDAD AL DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (SiPlac).

12.8.2 Objetivo General

Desarrollar una herramienta software orientada a Web que guíe las actividades requeridas para continuar el trabajo en torno al desarrollo de planes de Contingencias de TI, con el fin de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de dichas actividades y de la temática en general, siguiendo la especificación de requerimientos propuesta para SiPlac¹ por el grupo STI y el plan de implementación elaborado por los autores de Siplac V 1.0.

12.8.3 Objetivos Específicos

Primer Objetivo Especifico

Diseñar e implementar tres módulos correspondientes a las fases² de Prevención, Recuperación y Documentación del plan de Contingencias de TI y realizar correcciones o ajustes a los módulos de Administración y Ayuda.

Segundo Objetivo Especifico

Debido a que la herramienta hace énfasis en facilitar el aprendizaje de la temática de planes de Contingencias a los estudiantes mediante los casos de investigación, esta nueva versión de la herramienta debe:

- Permitir al estudiante desarrollar su caso de investigación hasta la fase de Documentación, con la subsiguiente generación del Documento de Plan de

¹ ORTÍZ P., Lyda. SiPlac - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005.

² La propuesta SiPlac sugiere ocho fases para elaborar un PdCTI. (Ver Marco teórico). Este proyecto pretende llevar a cabo las tres primeras fases de dicho plan.

Contingencias, y proporcionar al docente la posibilidad de evaluar el avance del trabajo realizado por el estudiante hasta la fase de Documentación.

- Ampliar la información sobre planes de Contingencias, Administración de la Continuidad del Negocio y otros temas que sean abordados en las fases de Prevención, Recuperación y Documentación.

Tercer Objetivo Específico

Poner la nueva versión de la herramienta software a disposición de los usuarios en el sitio Web del grupo STI. Deberá acoplarse a las especificaciones técnicas con las que fue desarrollada la primera versión, es decir:

- El lenguaje de programación a utilizar será Microsoft Visual Basic.NET.
- El manejador de bases de datos será SQL Server 2005.

12.9 CUARTO PROYECTO: Siplac V1.2

12.9.1 Título

HERRAMIENTA SOFTWARE ORIENTADA A WEB, PARA EL APOYO EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS ACTIVIDADES QUE DAN FINALIDAD AL DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (SiPlac).

12.9.2 Objetivo General

Desarrollar una herramienta software orientada a Web que guíe las dos últimas actividades requeridas para completar el trabajo en torno al desarrollo de planes de Contingencias de TI, con el fin de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de dichas actividades y de la temática en general, siguiendo la especificación de requerimientos propuesta para SiPlac¹ por el grupo STI y el plan de implementación elaborado por los autores de Siplac V 1.0.

12.9.3 Objetivos Específicos

Primer Objetivo Específico

¹ ORTÍZ P., Lyda. SiPlac - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005.

Diseñar e implementar dos módulos correspondientes a las fases¹ de Pruebas y Entrenamiento y Mantenimiento y Control del plan de Contingencias de TI y realizar correcciones o ajustes a los módulos de Administración y Ayuda.

Segundo Objetivo Específico

Debido a que la herramienta hace énfasis en facilitar el aprendizaje de la temática de planes de Contingencias a los estudiantes mediante los casos de investigación, esta nueva versión de la herramienta debe:

- Permitir al estudiante desarrollar su caso de investigación hasta la fase de Mantenimiento y Control, con la subsiguiente generación de los documentos correspondientes a cada una de las nuevas fases implementadas y proporcionar al docente la posibilidad de evaluar el avance del trabajo realizado por el estudiante hasta la fase mencionada.
- Ampliar la información sobre planes de Contingencias, Administración de la Continuidad del Negocio y otros temas que sean abordados en las fases de Pruebas y Entrenamiento y Mantenimiento y Control.

Tercer Objetivo Específico

Poner la nueva versión de la herramienta software a disposición de los usuarios en el sitio Web del grupo STI. Deberá acoplarse a las especificaciones técnicas con las que fueron desarrolladas las versiones anteriores, es decir:

- El lenguaje de programación a utilizar será Microsoft Visual Basic.NET.
- El manejador de bases de datos será SQL Server 2005.

Cuarto Objetivo Específico

Realizar pruebas con los estudiantes y guiarlos en la creación de sus casos de investigación con el fin de generar casos de estudio que constituyan una base para el trabajo de los futuros estudiantes.

¹ La propuesta SiPlac sugiere ocho fases para elaborar un PdCTI. (Ver Marco teórico). Este proyecto pretende llevar a cabo las tres primeras fases de dicho plan.

Corresponde al grupo encargado de elaborar este último proyecto realizar un trabajo de clase y guiar a los estudiantes en el desarrollo de un caso de investigación completo, con sus ocho fases. De estos casos deben seleccionar los mejores y convertirlos en casos de estudio para dejarlos publicados en la herramienta como recurso de consulta. Este grupo también debe, teniendo en cuenta los avances tecnológicos hasta ese momento, evaluar si es necesario o conveniente llevar la herramienta desarrollada a otra plataforma, de forma explícita debe 'decidir' el futuro del proyecto teniendo en cuenta cambios que se hayan presentado en este lapso de tiempo, es decir, si se toma la determinación de llevar la herramienta a otros escenarios, tal como fue sugerido en la propuesta SiPlac, y revisar el papel que desempeña para el grupo.

Esta herramienta hace parte de una iniciativa del grupo STI por realizar un trabajo en torno a la BCM y el PdCTI, de meterse en este campo y enriquecer la formación de los ingenieros de la UIS en este campo. Con este plan se busca crear objetivos a largo plazo para que esta iniciativa continúe y se enriquezca, sin embargo el trabajo de los autores termina aquí, será tarea de este último grupo decidir lo que se hará después en cuanto a este tema.

12.10 PROYECCIÓN SIPLAC

Corto Plazo (1-2 años):

A corto plazo se espera que SiPlac V 1.0 esté siendo utilizado por los estudiantes de asignaturas pertenecientes al Área de Administración, Seguridad y Control. Queda como función del Grupo STI escuchar y tomar nota de las sugerencias de los estudiantes sobre mejoras potenciales, nuevas funcionalidades o posibles defectos si fuera ese el caso, esta información sería útil tenerla en cuenta para la próxima versión.

Se espera que, como mínimo, se haya iniciado el desarrollo del tercer proyecto: SiPlac V1.1.

Mediano Plazo (3-5 años):

A mediano plazo se espera que el tercer proyecto: SiPlac V1.1 ya haya sido concluido y esté siendo utilizado por los estudiantes, tomando nota de los posibles defectos, mejoras o nuevas funcionalidades que puedan ser agregadas.

Se espera que, como mínimo, se haya iniciado el desarrollo del cuarto proyecto SiPlac V 1.2.

Largo Plazo (6 o más años):

A largo plazo se espera que el cuarto proyecto haya sido concluido y con este la totalidad de la propuesta Siplac para el escenario de clase, que es lo abarcado en este plan de implementación. Se espera a largo plazo que este trabajo constituya una contribución al Grupo STI y que haya generado una mejora en la formación de los ingenieros de la escuela en cuanto a esta temática.

12.11 CRONOGRAMA

De acuerdo a lo establecido en la proyección Siplac, y asumiendo que los desarrolladores de los futuros trabajos adoptarían la metodología de desarrollo software escogida para la realización del presente proyecto (aunque es libertad de ellos asumir el modelo que crean conveniente), se establece a continuación el cronograma de actividades para Siplac V1.1 y Siplac V1.2. Cabe resaltar que ambas versiones requerirían el mismo período de trabajo sin incluir el plan de trabajo a realizar antes de dar inicio con el desarrollo como tal de la herramienta.

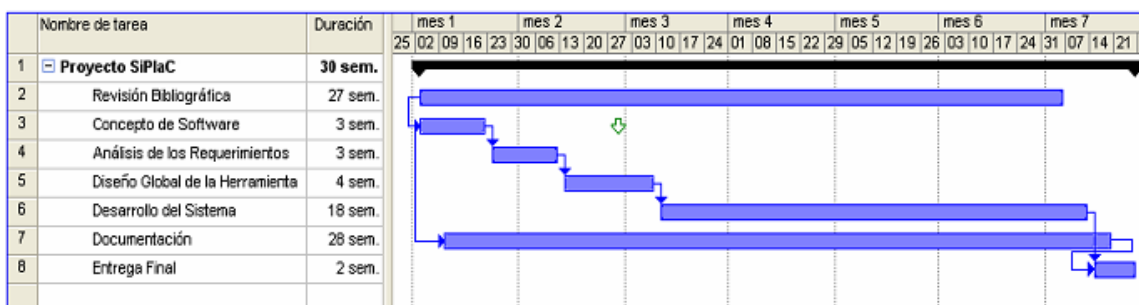


Figura 12.3 Cronograma Proyectos Siplac V1.1 – V1.2

12.12 PRESUPUESTO

Para la propuesta SiPlac y el presente proyecto (SiPlac V1.0) se estimó un presupuesto de \$9'171.600 y \$20'285.000 respectivamente. Para los proyectos venideros se espera un valor similar al de este trabajo, sin embargo el presupuesto de los proyectos queda a consideración de sus autores teniendo en cuenta factores como el costo de cada ingeniero y gastos varios que puedan surgir.

13 CONCLUSIONES

- Los Planes de Contingencias y la Administración de la Continuidad del Negocio constituyen aspectos relevantes de Seguridad de la Información que toda organización debe tener en cuenta para su continuidad a futuro. La importancia de estas temáticas se ve resaltada por reconocidos estándares internacionales como el ISO/IEC 27001 referente a Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información, el cual señala en su anexo A.14 aspectos de Seguridad de la Información para la BCM (Ver Marco Teórico Sección 2.5.2.1). Por tanto, la herramienta SiPlac constituye un trabajo relevante enfocado a la difusión y enseñanza de una temática de gran importancia actual, contribuyendo así a enriquecer la formación impartida a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la EISI en la formación de su perfil administrativo e incentivando el desarrollo de proyectos similares.
- El enfoque orientado a Web dado a la herramienta software, contribuye con la labor del Grupo STI de difundir el conocimiento adquirido en el contexto académico; labor que ha realizado a través de asignaturas referentes a la Administración, Seguridad y Control de la Información en las Organizaciones, llevando el fruto de esta investigación realizada, a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la UIS. De igual forma este enfoque amplía la utilidad del sistema de acuerdo a los siguientes factores:
 - La herramienta SiPlac permite que tanto docentes como estudiantes puedan tener acceso a la información (casos de investigación, casos de estudio y demás documentos de interés) independientemente del lugar en el que se encuentren, sin necesidad de estar limitados a un salón de clase.
 - La implementación del módulo administrador de la herramienta SiPlac da al docente la facilidad de poder organizar, controlar, guiar y evaluar sus grupos de trabajo en cualquier momento y lugar. De la misma forma, el estudiante puede iniciar su caso de investigación una vez el docente haya

conformado dichos grupos de trabajo, y desarrollar las actividades presentes en cada fase sin que este deba esperar a que llegue su clase.

- La generación de documentos al final de cada fase del sistema SiPlaC, como resultado del trabajo investigativo realizado por los estudiantes, constituye un ahorro de tiempo y esfuerzos pues la herramienta genera automáticamente los documentos siguiendo un formato preestablecido que facilita la comprensión del mismo por parte del docente y los estudiantes. De igual forma sucede con los casos de estudio, los cuales reúnen una gran cantidad de información proveniente de las fases realizadas y además reflejan las recomendaciones establecidas por Parikh para el desarrollo de caso de estudio. Esto es de gran utilidad pues este material es una guía fundamental para futuros desarrolladores de casos de investigación. El presentar casos de estudio acerca de las experiencias en el proceso de desarrollo del PdCTI, contribuye a que los estudiantes asimilen información, analicen un caso y abstraigan enseñanzas, conozcan la manera de pensar estratégicamente y con ello enriquezcan su experiencia teniendo como referencia la forma como otros estudiantes han desarrollado su trabajo.
- El plan de implementación realizado en este proyecto es el puente para dar continuidad al trabajo que SiPlaC inicia con la implementación de las tres primeras fases para desarrollar Planes de Contingencia de TI en las Organizaciones. Pero este trabajo no culmina ahí, se requiere de la implementación de cinco fases adicionales para cumplir el objetivo de la propuesta SiPlaC referente al aprendizaje de planes de contingencias de TI en un escenario de clase. Este plan de implementación pretende entonces enfocar a los futuros proyectos hacia dicho objetivo; de igual manera describe la forma como debe ser estructurado el proyecto en su totalidad y le brinda a los futuros trabajos mayor facilidad para ampliar las funcionalidades de la herramienta SiPlaC.
- La documentación es una tarea de extrema importancia a la hora de construir una aplicación. Para SiPlaC fue indispensable dejar por escrito la forma como fue constituida la herramienta en cuando al diseño e implementación del sistema, a partir de los diferentes diagramas UML y la gramática del código establecido para el mismo. Esta información permite que los futuros proyectos sigan los mismos parámetros de desarrollo, pues es claro que los módulos a construir, los cuales representarán las fases restantes para desarrollar el Plan de Contingencias de TI,

tendrán que interactuar con los que ya han sido previamente implementados en la herramienta.

14 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Según una búsqueda realizada por los autores de este proyecto, se determinó que durante la implementación del mismo, no se encontró registro sobre el desarrollo previo de una herramienta software orientada a la Web con características similares a las de SiPlac, que abordara la aplicación de conceptos referentes al desarrollo de Planes de Contingencias de Tecnología de la Información en las Organizaciones.
- La metodología de desarrollo software de entrega por etapas, seleccionada para el desarrollo de este proyecto, permitió tener partes del software completamente funcionales a medida que se desarrollaba el proyecto, de tal manera que se ajustaba al proceso secuencial de las actividades presentes en cada fase para desarrollar un caso de investigación. Como ventaja para los proyectos futuros podría ser una experiencia de clase para cada módulo que se desarrolle, así podría haber realimentación entre estudiantes y desarrolladores. Sin embargo está claro que existen muchas metodologías y ninguna debe ser considerada una camisa de fuerza ya que es tan solo una forma de hacer el trabajo, por tal razón es deber de los futuros desarrolladores elegir el modelo que se ajuste a sus necesidades y circunstancias, por supuesto sin desviar el objetivo principal del sistema.
- El modelo de actividades utilizado en SiPlac, para realizar un plan de contingencias de TI está basado en las recomendaciones propuestas por el NIST. Esta elección fue realizada por la ingeniera Lyda Ortiz en la propuesta SiPlac luego de revisar diversas metodologías y señalar esta como la más completa e idónea. Sin embargo los autores desean aclarar que el interés en sí no es enseñar un estándar en particular, sino aportar una visión sobre la razón de ser y lo que abarca un plan de contingencias de TI. Si bien pudieran surgir nuevos estándares esto no demerita la herramienta pues el objetivo planteado siempre fue enseñar planes de contingencias de TI, no un estándar en particular.
- Como plataforma de desarrollo la tecnología .NET de Microsoft a través del lenguaje de programación Visual Basic .NET, respondió correctamente y

satisfactoriamente a los requerimientos de los autores para implementar cada uno de los módulos establecidos en este proyecto, siendo esta plataforma la idónea para seguir trabajando con la implementación de los futuros proyectos.

- Es importante en cada proyecto dejar siempre un precedente para que los demás proyectos que lo complementan puedan dar continuidad a su trabajo siguiendo con lineamientos establecidos desde un principio en cuestión de diseño y codificación. Por tal razón se recomienda al proyecto siguiente el desarrollo de un plan de implementación similar o mejor al realizado en este proyecto para que los futuros desarrolladores tengan una guía de cómo deben realizar su labor.
- Sin duda, la propuesta SiPlaC, ambiciona la idea de que su herramienta abarque una total funcionalidad sobre los tres escenarios establecidos en su documento. Este proyecto es el primer paso de tal idea, en adelante se requieren muchos trabajos de investigación e implementación de sistemas con sus respectivas pruebas para que SiPlaC alcance una estabilidad completa y de esta manera se obtengan los resultados esperados. Estamos en el principio de un largo camino, mas no en el final de un proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

BALENA, Francesco. Programming Microsoft Visual Basic .NET. Microsoft Press. 2004.

BUSINESS CONTINUITY INSTITUTE. Good Practice Guidelines 2005.

CORNELLA, Alfons. Los Recursos de Información: Ventaja Competitiva de las Empresas. Ed McGraw-Hill, 1994.

DAWSON, Christian W. and QUETGLÁS, Gregorio. El Proyecto Fin de Carrera en Ingeniería Informática: Una Guía para el Estudiante. Ed. Prentice Hall. 2002.

DIAZGRANADOS, Karla y MORENO, Feisar. Herramienta software de apoyo para el aprendizaje en las asignaturas consultorio jurídico I y II basada en estudio de casos. Trabajo de Grado, 2003.

DISASTER RECOVERY JOURNAL AND DRI INTERNATIONAL, Generally Accepted Practices for Business Continuity Practitioners.

ECO, Humberto. Como se hace una Tesis. Barcelona, Ed. Gedisa, 1994.

GALLAGHER, Michael. Business Continuity Management: How to protect your company from danger. Ed. Prentice Hall, 2003.

GÓMEZ F., Luis Carlos. Conferencia de Auditoria de Sistemas de Información. Capítulo 5: Planes de Contingencias. Bucaramanga, Documento inédito, 2001-2003.

GÓMEZ F., Luis Carlos. Conferencia de Planeación de Proyectos Informáticos. Bucaramanga, Documento inédito, 2001-2003.

GRECH, Pablo. Introducción a la Ingeniería, un enfoque a través del diseño. Prentice Hall. Colombia, 2001.

HALVORSON, Michael. Microsoft Visual Basic .NET, Step by Step. Microsoft Press. 2002.

HERREID, Clyde F. Uso de Casos Estudio para la Enseñanza de la Ciencia. Mayo de 2005. Obtenido el 2 de mayo de 2006 en Web: <<http://www.actionbioscience.org/esp/education/herreid.html>>.

IEEE STD 830-1998, Recommended Practice for Software Requirements Specifications.

Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Guía Práctica para el Desarrollo de Planes de Contingencias de Sistemas de Información. Perú.

ISO 690, Documentación - Referencias bibliográficas. 12ª Ed. 1987.

JOLLY, Adam. The Secure Online Business. Kogan Page Limited, 2003

LEON S., Julián Enrique. Herramienta Software para Estudios Preliminares de Auditoria de Sistemas de Información. Trabajo de Grado. 2003.

LÓPEZ H., Claudia. Prototipo software orientado a Web para asistir el proceso de diseño del Balanced Scorecard en una organización. Trabajo de Grado, 2005.

MARTÍNEZ, Amparo y MUSITU, Gonzalo. El Estudio de Casos para Profesionales de la Acción Social. España, Ed. Narcea, 1995.

NIST. Contingency Planning Guide for Information Technology Systems Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST Special Publication 800-34. Junio 2002.

ORTÍZ M., Diego Leonard. Prototipo de herramienta software orientado para el apoyo del proceso de planificación de sistemas de información desde la perspectiva de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson. Trabajo de Grado, 2005.

ORTÍZ P., Lyda. SIPlAC - Propuesta De Un Sistema Para El Desarrollo Del Plan De Contingencias De Tecnología De Información En Las Organizaciones. Trabajo de Grado. 2005.

PARIKH, Mihir. Knowledge Acquisition Through Case Study Development: A Student Researcher Perspective. Communications of the Association for Information Systems. Volume 8, Article 25 April 2002.

PIATTINI, Mario G. and DEL PESO, Emilio. Auditoria Informática: Un enfoque práctico. 2da edición. México. Ed. Alfaomega, 2001.

PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. 5ta edición. México. Ed. McGraw-Hill, 2002.

SCHMULLER, Joseph. Aprendiendo UML en 24 horas. Prentice Hall. México, 2000.

ANEXOS

A. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

a. Subsistema Administración de Usuarios

Administrador

ID del caso de uso	AU-1	
Objetivo	Crear Docente	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el administrador desee agregar un nuevo usuario de tipo docente.	
Actores	Administrador.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y el sistema le muestra las acciones que puede realizar. Debe conocer los datos del nuevo docente.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ejecuta en el sistema la acción crear docente.
	2	La herramienta muestra un formulario en el cual se deben registrar los datos del nuevo docente.
	3	Se diligencia el formulario y se pide a la herramienta la creación del nuevo docente.
	4	La herramienta confirma la creación del nuevo docente y envía un correo electrónico al docente informándole de su registro y sus datos de acceso.
5	La herramienta pregunta al usuario si desea crear otro docente. Si selecciona Sí lo devuelve al paso 2. Caso contrario finaliza el caso de uso.	
Poscondición	La herramienta muestra al administrador la lista de los docentes existentes.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.
4	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.	

ID del caso de uso	AU-2
Objetivo	Listar Docentes
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el administrador quiera listar

	todos los docentes que están registrados en el sistema.	
Actores	Administrador.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y el sistema le muestra las acciones que puede realizar.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema mostrar todos los usuarios docentes.
	2	El sistema muestra un listado con los nombres de los usuarios docentes, sus direcciones de correo, y un control para eliminar dichos usuarios.
Poscondición	El sistema muestra el listado de usuarios, esperando una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si no existen docentes registrados, la herramienta mostrará un mensaje avisando al administrador.

ID del caso de uso	AU-3	
Objetivo	Eliminar Docentes	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el administrador quiera eliminar algún docente registrado en la herramienta. Esta eliminación implica poner el registro del docente y todos los demás registros asociados a él como campos inactivos dentro de la Base de Datos.	
Actores	Administrador.	
Precondición	El administrador se encuentra en el caso de uso AU-2 Listar Docentes, donde se muestra un control para eliminar docentes.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema eliminar un docente.
	2	El sistema debe cerciorarse de que el docente a eliminar no tiene cursos asignados. Si éste los tiene, se lo hace saber al administrador a través de un mensaje y le sugiere que reasigne dichos cursos a un nuevo docente.
	3	Si el usuario responde que si, el caso de uso termina. Si responde que no, el caso de uso elimina al docente, sus cursos, sus respectivos grupos de trabajo y también a sus estudiantes.
Poscondición	El sistema muestra el listado de usuarios, esperando una nueva orden del administrador.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si el usuario no desea eliminar los cursos, debe ejecutar el caso de uso AU-4 Reasignar Cursos, para asignar los cursos a otro docente.
	3	Si durante la ejecución de este paso, el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-4	
Objetivo	Reasignar Cursos	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el administrador quiera cambiar el docente a un curso determinado. Si el administrador desea eliminar un docente que tiene cursos a su cargo, primero debe asignar otro docente a dichos cursos.	
Actores	Administrador.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-3 Eliminar Docentes, y el sistema le dice que primero debe reasignar los cursos pertenecientes al docente que desea eliminar.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema la reasignación de cursos pertenecientes al docente que desea eliminar.
	2	El sistema muestra la lista de docentes para que el usuario escoja aquel que desea eliminar.
	3	El sistema muestra los cursos pertenecientes al docente que ha sido seleccionado junto con un control para que el usuario elija el nuevo docente para cierto curso.
	4	El usuario selecciona el nuevo docente y actualiza la información del curso que está modificando.
Poscondición	El sistema muestra el listado de cursos modificados con su nuevo docente	
Excepciones	Paso	Acción
	4	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

Docente

ID del caso de uso	AU-5	
Objetivo	Crear Curso	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el docente desee crearse un curso.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y solicita al sistema la creación de un nuevo curso desde el menú correspondiente.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra un formulario para el diligenciamiento de los datos del nuevo curso.
	2	El usuario registra los datos del nuevo curso. Este debe tener un nombre, un número de grupos de trabajo que lo conformarán, un docente que lo dirija y una clave de acceso que se pedirá a los Desarrolladores de CI que quieran matricularse en ese curso.
	3	El sistema pide al usuario que confirme la creación del nuevo curso.

	4	El usuario confirma la acción y el nuevo curso es creado.
Poscondición	El sistema muestra al usuario, la información que se ha registrado en la creación de este nuevo curso, dándole además la opción de crear otro curso si es lo que el usuario desea.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.
	4	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omite los cambios, finaliza el caso de uso y vuelve a la página inicial del Docente.

ID del caso de uso	AU-6	
Objetivo	Listar Cursos	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario docente quiera observar la lista de cursos que dirige.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y el sistema le muestra las acciones que puede realizar.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema mostrar la lista de cursos que el dirige.
	2	El sistema muestra al usuario la lista de los cursos que tiene asignados en el sistema junto con controles para modificar o eliminar dichos cursos.
Poscondición	El sistema muestra al usuario la lista de cursos disponibles y las acciones que puede realizar.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si no se ha creado ningún curso para ese docente, la herramienta mostrará el mensaje avisando que no existen cursos para ese docente.

ID del caso de uso	AU-7	
Objetivo	Eliminar Cursos.	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el docente desee eliminar un curso. Esta eliminación implica poner el registro del curso y todos los demás registros asociados a él como campos inactivos dentro de la Base de Datos.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-6 Listar Cursos, donde se muestran controles para eliminar o modificar alguno de ellos.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema la eliminación de un curso de la lista de cursos que le corresponden.

	2	El sistema debe cerciorarse de que el curso a eliminar no tiene grupos de trabajo asignados. Si éste los tiene, se lo hace saber al docente a través de un mensaje y le pide confirmación para eliminar dicho curso.
	3	Si responde que si, el caso de uso elimina al curso, los grupos y sus estudiantes. Si responde que no, el caso de uso termina.
Poscondición	El sistema muestra el listado de los cursos y espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción

ID del caso de uso	AU-8	
Objetivo	Modificar Cursos.	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el usuario docente quiera cambiar la información de un curso.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-6 Listar Cursos, donde se muestran controles para eliminar o modificar alguno de ellos.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema modificar la información de un curso determinado.
	2	El sistema muestra los datos actuales del curso seleccionado, incluyendo la clave de acceso al curso, junto con controles que permitan el cambio de dichos datos.
	3	El usuario ingresa los nuevos datos y solicita al sistema que actualice la información del curso.
	4	El sistema registra los cambios.
Poscondición	El sistema muestra el listado de los cursos y espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.
	4	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-9	
Objetivo	Crear Grupos.	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el docente desee crear los grupos de trabajo para un determinado curso.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-5 Crear Curso.	

	Este ha registrado la información de un nuevo curso y a continuación creará los grupos de trabajo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	La herramienta muestra un formulario en el que se pregunta el número de estudiantes que conforman el curso y el número de grupos que desea crear.
	2	El usuario registra los datos requeridos.
Poscondición	El sistema muestra al usuario docente una página en donde se muestra el curso que ha creado, el número de grupos y el cupo para cada uno de ellos.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información. Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-10	
Objetivo	Agregar Nuevo Grupo	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el docente desee crear un nuevo grupo de trabajo para un determinado curso.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-11 Listar Grupos de Trabajo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema la creación de un nuevo grupo de trabajo.
		El sistema despliega un pequeño formulario para registrar la información del nuevo grupo.
	2	El usuario registra los datos requeridos, en este caso el nombre del nuevo grupo y su cupo.
	3	El sistema muestra un botón para que el usuario confirme la creación del nuevo grupo.
Poscondición	La herramienta muestra al usuario docente el listado de grupos de trabajo actualizados para el curso.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-11	
Objetivo	Listar Grupos de Trabajo	

Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario docente quiera listar todos los grupos de trabajo pertenecientes a uno de sus cursos.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y el sistema le muestra las acciones que puede realizar. El usuario selecciona un curso de la lista y se muestra un control para ver los grupos de trabajo pertenecientes al curso seleccionado.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema mostrar los grupos de trabajo que pertenecen al curso seleccionado.
	2	El sistema muestra un listado con los nombres de los grupos de trabajo que se han creado, el nombre del caso de investigación que están desarrollando y controles para modificar a cada grupo o para eliminarlo.
Poscondición	El sistema muestra el listado de los grupos de trabajo para cierto curso seleccionado y espera una nueva orden del docente.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Es posible que al listar los grupos de un curso determinado no aparezca ninguno de ellos, ya que estos han sido eliminados por el usuario docente, entonces se mostrará un mensaje indicando que no se han creado grupos para ese curso.

ID del caso de uso	AU-12	
Objetivo	Eliminar Grupo de Trabajo	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el docente quiera eliminar un grupo registrado en la Base de Datos de la herramienta. Esta eliminación implica poner el registro del grupo y todos los demás registros asociados a él como campos inactivos dentro de la Base de Datos.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-11 Listar Grupos de Trabajo, donde se muestran controles para modificar o eliminar algún grupo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema eliminar un grupo de la lista de grupos de trabajo.
	2	El sistema debe cerciorarse de que el grupo a eliminar no tiene estudiantes asignados. Si éste los tiene, se lo hace saber al docente a través de un mensaje y le sugiere que primero reasigne los estudiantes a un nuevo grupo. Si no es así, el sistema únicamente solicita la confirmación para la eliminación de dicho grupo.
	3	Si el docente responde que si, el caso de uso elimina al grupo y de tener estudiantes, éstos quedarían sin grupo de trabajo. Si responde que no, el caso de uso termina.
Poscondición	El sistema muestra el listado de grupos de trabajo, esperando	

	una nueva orden del docente.	
Excepciones	Paso	Acción

ID del caso de uso	AU-13	
Objetivo	Modificar Grupo de Trabajo	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario docente quiera cambiar la información de un grupo de trabajo.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-11 Listar Grupos de Trabajo, donde se muestran controles para modificar o eliminar algún grupo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema modificar la información de un grupo de trabajo de la lista de grupos pertenecientes a un curso determinado.
	2	El sistema muestra la información actual del grupo seleccionado junto con controles que permitan el cambio de dicha información.
	3	El usuario solicita al sistema que actualice la información del Grupo y esta será automáticamente actualizada.
Poscondición	El sistema muestra la información de un grupo de trabajo, esperando una nueva orden del usuario docente.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	El usuario solo podrá agregar, o eliminar integrantes de dicho grupo; entonces deberá ejecutar los casos de uso AU-14 y AU-15 respectivamente.
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-14	
Objetivo	Agregar Desarrollador de CI a un Grupo de Trabajo	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el docente quiera agregar un estudiante, registrado en un curso, a un grupo de trabajo.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-13 Modificar Grupo de Trabajo, donde se muestran controles para agregar o eliminar algún desarrollador de CI de un grupo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema agregar un estudiante al grupo de trabajo que se ha seleccionado para modificar.
	2	Una vez que este caso de uso ha sido ejecutado, el sistema muestra la lista de estudiantes registrados en el curso y que no están incluidos en un grupo de trabajo.

	3	El sistema pide confirmación al usuario para agregar estudiante al grupo.
	4	El usuario confirma, y la información del grupo de trabajo es actualizada.
Poscondición	El sistema muestra el grupo de trabajo actualizado, esperando una nueva orden del docente. Es posible que el grupo exceda su cupo; en tal caso el sistema se lo hará saber al usuario docente a través de un mensaje.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Es posible que todos los estudiantes tengan ya un grupo asignado; en tal caso el sistema se lo hará saber al usuario docente a través de un mensaje.
	4	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-15	
Objetivo	Remover Desarrollador de CI de un Grupo de Trabajo	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el docente quiera remover un estudiante de un grupo de trabajo.	
Actores	Docente.	
Precondición	El usuario docente se encuentra en el caso de uso AU-13 Modificar Grupo de Trabajo, donde se muestran controles para agregar o eliminar algún estudiante de un grupo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema remover un estudiante del grupo de trabajo que se ha seleccionado para modificar.
	2	El sistema pide confirmación al usuario para remover estudiante del grupo
	3	El usuario confirma y el estudiante es removido del grupo, quedando éste sin un grupo de trabajo asignado.
Poscondición	El sistema muestra el grupo de trabajo actualizado, esperando nueva orden del docente. Si dicho grupo queda sin estudiantes, entonces el sistema se lo hará saber al usuario a través de un mensaje.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Es posible que ningún estudiante aparezca en el grupo de trabajo porque estos no se han incluido en el mismo.
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-16	
Objetivo	Listar Usuarios Desarrolladores de CI	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario docente quiera listar todos los estudiantes registrados en un curso determinado.	

Actores	Docente.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y el sistema le muestra las acciones que puede realizar. El usuario selecciona un curso de la lista y se muestra un control para ver los estudiantes pertenecientes al curso seleccionado.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El administrador solicita al sistema mostrar los usuarios que pertenecen al curso seleccionado.
	2	El sistema muestra un listado con los nombres de los estudiantes que se han registrado en el curso y un control para eliminar usuarios que no deban estar
Pos condición	El sistema muestra el listado de los estudiantes pertenecientes al curso seleccionado y espera una nueva orden del docente.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Es posible que al listar los desarrolladores de CI de un curso determinado, aun no se hayan registrado estudiantes. En este caso se mostrará un mensaje indicando que no existen desarrolladores de CI en ese curso.

ID del caso de uso	AU-17	
Objetivo	Eliminar Usuario Desarrollador de CI	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el usuario docente desee eliminar de la herramienta un estudiante registrado en un curso. Esta eliminación implica poner el registro del estudiante como campo inactivo dentro de la Base de Datos.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-16 Listar Usuarios Desarrolladores de CI, donde se muestran controles para eliminar un estudiante de la herramienta.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema eliminar un usuario desarrollador de CI.
	2	El sistema pregunta al usuario si realmente desea eliminar al usuario desarrollador de CI.
	3	El usuario confirma la eliminación del usuario.
	4	Se elimina el usuario.
Poscondición	El sistema muestra la lista de usuarios desarrolladores de CI actualizada, esperando una nueva orden del docente.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Es posible que ningún estudiante aparezca en la lista de usuarios desarrolladores de CI porque estos no se han registrado en el curso.
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

Usuario Registrado

ID del caso de uso	AU-18	
Objetivo	Autenticarse	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando un usuario registrado desee autenticarse ante el sistema para poder acceder a sus funciones.	
Actores	Administrador, Docente y Desarrollador de CI.	
Precondición	El usuario inicia sesión o intenta ejecutar un caso de uso que requiere la verificación de su identidad. Solo podrán autenticarse los usuarios previamente registrados.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra un formulario para que el usuario digite su nombre y su contraseña.
	2	Si la contraseña es correcta, el sistema permite al usuario acceder a los servicios a los cuales tiene acceso, según su rol.
Poscondición	El sistema muestra al usuario la página de bienvenida, desde donde puede acceder a las funciones propias de su rol dentro del sistema.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si la contraseña es errónea, este caso de uso regresa al paso 1.

ID del caso de uso	AU-19	
Objetivo	Modificar Datos	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario registrado desee cambiar sus datos personales.	
Actores	Administrador, Docente y Desarrollador de CI.	
Precondición	El usuario debe ejecutar el caso de uso AU-18 Autenticarse. El sistema muestra la página principal de este usuario junto con un control para modificar sus datos.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema modificar sus datos personales.
	2	Se muestra al usuario un formulario con sus datos personales.
	3	El usuario procede a registrar en el formulario los cambios a sus datos y pide a la herramienta la actualización de sus datos.
	4	El sistema ejecuta los cambios y muestra un mensaje al usuario.
Poscondición	El sistema espera una acción del usuario	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.

	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.
--	---	--

ID del caso de uso	AU-20	
Objetivo	Modificar Contraseña	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario registrado desee cambiar su contraseña.	
Actores	Administrador, Docente y Desarrollador de CI.	
Precondición	El usuario debe ejecutar el caso de uso AU-18 Autenticarse. El sistema muestra la página principal de este usuario junto con un control para cambiar su contraseña.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema cambiar su contraseña.
	2	Se muestra al usuario un formulario para que ingrese la antigua y la nueva contraseña.
	3	El usuario procede a registrar en el formulario los datos y pide a la herramienta cambiar la contraseña.
	4	El sistema ejecuta los cambios y muestra un mensaje al usuario.
Poscondición	El sistema muestra al usuario el formulario con los datos actualizados.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	AU-21	
Objetivo	Recuperar Contraseña	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse la herramienta cuando un usuario registrado olvide su contraseña y desee recuperarla.	
Actores	Administrador, Docente y Desarrollador de CI.	
Precondición	En la página de inicio de sesión el usuario ejecuta la acción Recuperar Contraseña.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El sistema solicita al usuario ingresar su nombre de usuario.
	2	El usuario ingresa su nombre de usuario.
	3	El sistema envía al usuario un correo electrónico con una nueva contraseña que debe ser utilizada para el inicio de sesión.
Poscondición	El sistema espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción

--	--	--

ID del caso de uso	AU-22	
Objetivo	Cerrar Sesión	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse la herramienta cuando un usuario registrado desee salir del sistema.	
Actores	Administrador, Docente y Desarrollador de CI.	
Precondición	El usuario debe ejecutar el caso de uso AU-18 Autenticarse. Luego selecciona la opción salir para cerrar su sesión o quizás se vence el tiempo de duración de la sesión cuando el usuario no esté realizando ninguna acción dentro del sistema.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El sistema destruye las variables de sesión del usuario.
Poscondición	El sistema envía al usuario a la página de bienvenida.	
Excepciones	Paso	Acción

Desarrolladores de CI

ID del caso de uso	AU-23	
Objetivo	Listar Grupos de Trabajo	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el usuario desarrollador de CI quiera listar todos los grupos de trabajo creados en su curso para poder incluirse en alguno de ellos.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario desarrollador de CI debe haber ejecutado el caso de uso AU-25 Registrarse.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	Una vez el usuario ha sido registrado, el sistema le muestra los grupos de trabajo que pertenecen a su curso.
	2	El sistema muestra un listado con los nombres de los grupos de trabajo que ha creado el docente, su cupo, el número actual de integrantes que lo conforman, el nombre del caso de investigación que se está desarrollando, y un control para incluirse en alguno de ellos.
Poscondición	El sistema muestra el listado de los grupos de trabajo del curso seleccionado y espera nueva orden del usuario desarrollador de CI.	
Excepciones	Paso	Acción

	2	Es posible que al listar los grupos del curso, no aparezca ninguno o no haya disponibilidad de cupo en ellos. Para que los estudiantes puedan registrarse, será necesario que el usuario docente ejecute el caso de uso AU-10 Agregar Nuevo Grupo.
--	---	--

ID del caso de uso	AU-24	
Objetivo	Incluirse a un Grupo de Trabajo	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el estudiante, registrado en un curso, quiera incluirse a un grupo de trabajo.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso AU-23 Listar Grupos de Trabajo, donde se muestra un control para incluirse en alguno de ellos.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario desarrollador de CI solicita al sistema incluirse al grupo de trabajo que se ha seleccionado.
	2	El sistema pide confirmación al usuario para ser incluido en el grupo seleccionado.
	3	El usuario confirma la acción, y se registran los cambios.
Poscondición	El sistema muestra al usuario el listado de los desarrolladores de CI pertenecientes al grupo de trabajo.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si durante la ejecución de este paso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

Navegante

ID del caso de uso	AU-25	
Objetivo	Registrarse	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario Web desee registrarse en la herramienta como Desarrollador de CI.	
Actores	Navegante	
Precondición	El navegante ha consultado el sitio Web y ejecuta la acción registrarse.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	La herramienta muestra un formulario en el que el usuario deberá registrar sus datos personales, su nombre de usuario y contraseña, además deberá seleccionar el curso en el que desea inscribirse e ingresar la clave de acceso de dicho curso.
	2	El usuario ingresa los datos solicitados.
	3	El sistema verifica los datos y concluye el registro del usuario.

Poscondición	El usuario queda autenticado y puede navegar por el sitio Web.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.
	3	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.

b. Subsistema Administración de Casos de Investigación

Docente

ID del caso de uso	ACI-1	
Objetivo	Buscar Caso de Investigación en el Historial	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario docente desee buscar un CI en el historial de CI de la herramienta.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-19 Autenticarse y ejecuta en el sistema la acción buscar CI en el historial.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	La herramienta muestra un formulario en el que el usuario deberá registrar los criterios de búsqueda para el CI. Estos criterios son la fecha de inicio del caso, la empresa objeto de estudio y/o el curso en que se llevó a cabo dicho caso.
	2	El usuario ingresa los datos requeridos y solicita al sistema la lista de CI que cumplen con los criterios especificados.
	3	El sistema realiza el caso de uso ACI-2 Listar CI del historial.
Poscondición	El usuario visualiza la lista de casos de investigación solicitada.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, se finalizará el caso de uso.
	3	Si no hay CI que cumplan con los criterios establecidos, se mostrará al usuario un mensaje informándole que no se encontraron resultados para su búsqueda.

ID del caso de uso	ACI-2	
Objetivo	Listar Casos de Investigación del Historial	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el docente quiera listar todos los CI desarrollados bajo su dirección y que han sido guardados en el historial de la herramienta.	

Actores	Docente	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso ACI-1 Buscar Caso de Investigación en el Historial. El sistema encontró casos que cumplen con los parámetros de búsqueda especificados por el usuario.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra la lista de CI de acuerdo a la búsqueda realizada. Cada ítem de la lista consta de: No del caso, nombre del caso, nombre de la empresa objeto de estudio, nombre del curso en que se realizó y fecha de realización. Adicionalmente habrá controles para ver detalles del CI, eliminarlo o convertirlo en Caso de Estudio. Los parámetros para realizar el ordenamiento son: 1. Fecha de la más antigua a la más reciente en la realización del CI.
	2	Si la lista de resultados es muy larga se muestran los resultados en varias páginas.
Poscondición	El sistema muestra la lista de CI y espera nueva acción del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Es posible que al listar los CI, no aparezca ninguno de ellos. En este caso se mostrará un mensaje al usuario indicándole que aun no existen CI en el historial.

ID del caso de uso	ACI-3	
Objetivo	Eliminar CI del historial	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario docente desee eliminar un CI, realizado en uno de sus cursos, del historial de CI.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso ACI-2 Listar Casos de Investigación del Historial, donde se muestran controles para eliminar un CI del historial de CI.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona un CI y solicita al sistema eliminarlo.
	2	El sistema pregunta al usuario si realmente desea eliminar el caso seleccionado.
	3	El usuario confirma la eliminación del caso.
	4	El sistema elimina el CI.
Poscondición	El sistema espera nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	ACI-4	
Objetivo	Ver Documento del Caso de Investigación	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el docente desea ver información detallada acerca de un CI, el cual fue desarrollado bajo su dirección.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso ACI-2 Listar Casos de Investigación del Historial, donde se muestra la lista de casos de acuerdo a la búsqueda realizada por el usuario.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona un caso de investigación de la lista.
	2	El sistema muestra el documento del CI seleccionado con información como: su nombre, sus antecedentes, el nombre del curso en que se realizó, el docente que lo dirigió, la empresa objeto de estudio, la fecha de inicio y fin del trabajo, el nombre de los estudiantes que desarrollaron el caso y el resultado de las actividades de cada fase.
	3	El sistema muestra también controles para eliminar el CI o convertirlo en Caso de Estudio.
Poscondición	El sistema muestra la información del caso y espera nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción

ID del caso de uso	ACI-5	
Objetivo	Convertir Caso de Investigación en Caso de Estudio	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario docente desee convertir un CI a Caso de Estudio.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario se encuentra en el caso de uso ACI-2 Listar Casos de Investigación del Historial, donde se muestran controles para convertir un CI a CE.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona un CI y solicita al sistema convertirlo a CE.
	2	El sistema pide al usuario que confirme la acción.
	3	El usuario confirma la acción.
	4	El sistema genera un documento base de CE para el CI seleccionado.
Poscondición	El usuario puede abrir el documento de CE generado.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

Desarrollador de CI

ID del caso de uso	ACI-6	
Objetivo	Crear Caso de Investigación	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando los estudiantes de un grupo desean crear un CI para iniciar el trabajo de PdCTI en la empresa que hayan seleccionado.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación.	
Precondición	El usuario debe haber ejecutado el caso de uso AU-21 Incluirse a un Grupo de Trabajo. Los demás usuarios que pertenezcan al grupo pueden no haber ejecutado este caso, sin embargo cuando éstos inicien sesión, ya tendrán el CI creado por el primer usuario que ejecutó esta acción.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema crear un CI.
	2	El sistema muestra un formulario para registrar algunos datos del CI como el nombre del caso, nombre del Grupo de Trabajo, la fecha de inicio y el nombre de la empresa.
	3	El sistema pide al usuario que confirme la acción y los datos.
	4	El usuario confirma la acción y el sistema guarda esta información.
Poscondición	El sistema muestra la página de bienvenida al usuario con algunas instrucciones para dar inicio al desarrollo del PdCTI.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá el registro y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	ACI-7	
Objetivo	Modificar Caso de Investigación.	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando uno de los estudiantes del grupo quiera cambiar la información del CI consignada al momento de crear el caso.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse, y el sistema muestra un control para modificar la información del CI.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema modificar la información del CI.
	2	El sistema muestra los datos que inicialmente fueron registrados al crear el CI junto con controles que permitan el cambio de dichos datos.
	3	El usuario ingresa los nuevos datos y solicita al sistema que actualice la información del CI.
	4	La herramienta pide confirmar los nuevos datos.
	5	El usuario confirma la acción y se registran los cambios.

Poscondición	El sistema muestra la información actualizada y espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.
	5	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	ACI-8	
Objetivo	Eliminar Caso de Investigación	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el desarrollador de CI desee eliminar un CI creado por cualquiera de los integrantes del grupo.	
Actores	Desarrollador de Caso de investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-18 Autenticarse y el sistema le muestra las acciones que puede realizar.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema eliminar el CI que se haya creado.
	2	El sistema pregunta al usuario si desea eliminar el CI, sabiendo que éste se encuentra asociado a otros usuarios.
	3	El usuario confirma la acción.
	4	El sistema elimina de la base de datos el CI del grupo al que pertenece el estudiante.
Poscondición	El sistema muestra un mensaje advirtiéndole al usuario que no tiene ningún CI. A su vez muestra una opción para crear uno nuevo. El sistema espera entonces una nueva orden del usuario Desarrollador de CI.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

c. Subsistema Definición de Fases

Docente

ID del caso de uso	DF-1
Objetivo	Listar Casos de Investigación por Curso
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando el docente quiera listar todos los CI creados en su curso.
Actores	Docente

Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-17 Autenticarse y después debe seleccionar un curso para ver la lista de CI que dicho curso posee.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ordena al sistema mostrar los CI que pertenecen a un determinado curso.
	2	El sistema muestra un listado con los nombres de los CI, el grupo que lo dirige, la fecha en que se inició este trabajo y un indicador que muestra el avance de dicho trabajo. También habrá una señal de alerta para indicarle al docente que debe revisar algún caso y un control para eliminar alguno de ellos.
Poscondición	El sistema muestra el listado de CI para cierto curso seleccionado y espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Es posible que al listar los CI, no aparezca ninguno de ellos. En este caso se mostrará un mensaje al usuario indicándole que aun no existen CI en el curso.

ID del caso de uso	DF-2	
Objetivo	Revisar Caso de Investigación	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario docente desee revisar un CI realizado por algún grupo de su curso.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-1 Listar Casos de Investigación por Curso, donde se muestra un control para alertar al usuario docente en la revisión de los CI de su curso.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ejecuta la acción Revisar CI.
	2	El sistema muestra al usuario información del CI como el nombre de la empresa en la que se realiza el caso, descripción del caso, nombre de sus desarrolladores, fecha de inicio y nombre del docente que dirige el caso. También se muestra una lista con las tres primeras fases del PdCTI junto con controles para ver y evaluar los archivos correspondientes a dichas fases.
Poscondición	El sistema muestra detalle del CI y espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	El usuario no ejecutará esta acción, a menos que algún grupo haya terminado una o más fases de su CI.

ID del caso de uso	DF-3	
Objetivo	Abrir Documento de la Fase	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando el usuario docente desee abrir el documento producto de las	

	actividades realizadas por un grupo de trabajo en una determinada fase.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-2 Revisar Caso de Investigación por Curso, donde se muestran los documentos resultantes de las fases desarrolladas hasta ese momento.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema ver el documento correspondiente a una de las fases.
	2	La herramienta abre el documento de la fase seleccionada.
Poscondición	El sistema espera una acción del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	El usuario no ejecutará esta acción, a menos que algún grupo haya terminado una o más fases de su CI.

ID del caso de uso	DF-4	
Objetivo	Evaluar Fase	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario docente desee evaluar el trabajo realizado por un grupo de trabajo en una determinada fase.	
Actores	Docente	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-2 Revisar Caso de Investigación por Curso, donde junto a los documentos resultantes de las fases desarrolladas se muestra un control para evaluar cada fase.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema evaluar una determinada fase de CI del grupo de trabajo.
	2	El usuario llena el formulario de evaluación y solicita al sistema guardar la información registrada.
	3	El sistema guarda el resultado de la evaluación, el cual podrá ser consultado por los estudiantes.
Poscondición	El sistema muestra la información del CI y espera una acción del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	El usuario no ejecutará esta acción, a menos que algún grupo haya terminado una o más fases de su CI.

Desarrollador de CI

ID del caso de uso	DF-6	
Objetivo	Abrir Caso de Investigación	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando uno de los estudiantes del grupo desee abrir su CI para continuar con las tareas que requieren el desarrollo del PdCTI.	

Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario debe haber ejecutado el caso de uso ACI-6 Crear Caso de Investigación.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema abrir el Caso de Investigación creado.
	2	El sistema muestra un árbol con un listado de las tres primeras fases y sus respectivas actividades, requeridas para el desarrollo del PdCTI. Al lado de cada actividad aparecerá un icono mostrando su estado, el cual puede ser activo, terminado e inactivo.
Poscondición	Solo estarán habilitadas aquellas fases donde se ha hecho ya un trabajo pertinente.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Es posible que el usuario ya haya creado un caso de investigación, entonces, cuando éste inicie sesión, el sistema le indicará que tiene un caso pendiente y le dará la opción de abrirlo para iniciar o continuar con su trabajo.

ID del caso de uso	DF-7	
Objetivo	Desarrollar Actividad	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando uno de los estudiantes del grupo desee abrir su CI para realizar una actividad correspondiente a alguna de las tres primeras fases para el desarrollo del PdCTI.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-6 Abrir Caso de Investigación, donde se muestra un árbol con las actividades requeridas para desarrollar el PdCTI.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema abrir una actividad de la lista de actividades mostradas en el árbol.
	2	El sistema muestra la actividad a la cual el usuario ha accedido y allí encontrará los controles requeridos para realizar dicha actividad además de los controles para guardar o cancelar la información registrada en ella.
	3	El usuario desarrolla la actividad (Ver Casos de Uso Desarrollo de Actividades).
	4	El usuario guarda la información registrada en la actividad.
	5	El sistema pide al usuario que confirme la acción.
	6	El usuario confirma la acción y el sistema guarda la información registrada.
Poscondición	Cuando la información de la actividad es guardada, el sistema muestra la siguiente actividad a realizar y espera nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción

	1	El usuario no podrá acceder a las actividades que se encuentra en estado inactivo. El usuario también podrá realizar esta acción ejecutando el caso de uso DF-9 Listar Fases, y recorrer cada actividad de la fase hasta llegar a la actividad que debe desarrollar.
	4	Si el procedimiento para llevar a cabo la actividad no es efectuado como se indique, el sistema le mostrará al usuario mensajes de advertencia que pide volver a verificar la información antes de ser guardada.
	5	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	DF-8	
Objetivo	Modificar Actividad.	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando uno de los estudiantes del grupo quiera cambiar la información del CI consignada hasta el momento en el sistema.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación.	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-7 Desarrollar Actividad.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a una actividad previamente desarrollada, ejecutando el caso de uso DF-7 Desarrollar Actividad ó DF-9 Listar Fases.
	2	El sistema muestra la información que inicialmente fue registrada al desarrollar la actividad junto con un control que permite actualizar la información.
	3	El usuario ingresa los nuevos datos y solicita al sistema que actualice la información de la actividad.
	4	La herramienta pide confirmar los nuevos datos.
	5	El usuario confirma la acción y se registran los cambios.
Poscondición	El sistema muestra la información actualizada y espera una nueva orden del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si se ingresan datos inválidos, se recibe como respuesta un mensaje de error, que pide volver a llenar los campos o verificar la información.
	5	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	DF-9
Objetivo	Listar Fases
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un estudiante dese listar las fases de SiPlaC para realizar o

	modificar alguna de las tareas presentes en cierta fase.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-17 Autenticarse y ejecuta en su plantilla la acción listar fases del sistema.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	La herramienta muestra siempre en la plantilla del usuario desarrollador un enlace para que este pueda listar las fases cuando lo desee.
	2	El usuario hace clic sobre el link listar fases del SiPlaC.
	3	El sistema le muestra al usuario la lista de fases, cada una con sus respectivas tareas.
	4	El usuario puede acceder a cualquiera de las tareas de una determinada fase.
Poscondición	El usuario queda autenticado y puede navegar por el sitio Web.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta cerrará la lista de las fases y finalizará el caso de uso.
	4	El usuario no podrá acceder a aquellas tareas de una determinada fase, que se encuentren en estado inactivo. Solo aquellas que estén activas o completas.

ID del caso de uso	DF-10	
Objetivo	Consultar Ayuda de la Fase	
Descripción	Se describe cómo debe comportarse el sistema cuando un usuario Desarrollador de CI desee consultar la ayuda de alguna fase.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-17 Autenticarse y ejecuta en el sistema la acción ver ayuda de una determinada fase.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra el material de ayuda para la fase solicitada.
Poscondición	El usuario visualiza la información solicitada y el sistema espera una nueva orden.	
Excepciones	Paso	Acción

ID del caso de uso	DF-11	
Objetivo	Generar Documento para Evaluación	
Descripción	Se describe como debe comportarse el sistema cuando un usuario Desarrollador de CI desee generar el documento correspondiente a una fase del PdCTI, el cual será revisado por el docente.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	

Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso AU-17 Autenticarse y ha realizado las actividades correspondientes a la fase cuyo documento desea generar.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ejecuta en el sistema la acción generar documento para evaluación.
	2	El sistema genera un archivo con los documentos que se guardaron en las diferentes herramientas de Microsoft como Word, Excel y Project.
	3	El usuario abre los documentos del archivo.
	4	El sistema muestra los documentos con el formato adecuado para el documento del PdCTI y la información registrada en la fase.
5	El usuario guarda el documento para evaluación como cualquier otro documento que se guarda comúnmente en las herramientas de Office.	
Poscondición	El sistema espera una nueva acción del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	El documento de la fase no puede ser generado hasta que el usuario desarrollador de CI haya realizado las actividades pertenecientes a esa fase.

ID del caso de uso	DF-12	
Objetivo	Enviar Documento para Evaluación	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando uno de los integrantes del grupo desee enviar al docente el documento para evaluación correspondiente a cada fase del PdCTI para que éste pueda ser evaluado.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-7 Desarrollar Actividad y se encuentra realizando la actividad SI-3.1 Debatir Plan de Trabajo.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ordena al sistema Enviar Documento para Evaluación.
	2	El sistema pide confirmar el envío, sugiriendo al usuario revisar el documento y asegurar que esté bien hecho antes de ser enviado.
	3	El usuario confirma y el sistema envía el archivo al usuario docente del curso con la documentación de la fase.
Poscondición	Si el usuario se encuentra en la primera o segunda fase, el sistema habilita la siguiente actividad al igual que la primera actividad de la siguiente fase para que pueda ser desarrollada.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

ID del caso de uso	DF-13	
Objetivo	Generar Documento Final	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando uno de los integrantes del grupo desee generar el documento final correspondiente a cada fase del PdCTI después de haber sido evaluado y aprobado por el docente del curso.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-7 Desarrollar Actividad y se encuentra realizando la actividad SI-4.3 Aprobar la Elaboración del PdCTI.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ordena al sistema Generar Documento Final de la Fase.
	2	El sistema genera un archivo con los documentos que se guardaron en las diferentes herramientas de Microsoft como Word, Excel y Project.
	3	El usuario abre los documentos del archivo.
	4	El sistema muestra los documentos con el formato adecuado para el documento del PdCTI y la información registrada en la fase.
5	El usuario guarda el documento final como cualquier otro documento que se guarda comúnmente en las herramientas de Office.	
Poscondición	Si el usuario se encuentra en la primera o segunda fase, el sistema muestra la primera actividad de la siguiente fase para continuar con su trabajo.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	El documento de la fase no puede ser generado hasta que el usuario docente haya aprobado dicho documento.

ID del caso de uso	DF-14	
Objetivo	Enviar Documento Final	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso, cuando uno de los integrantes del grupo desee enviar al docente el documento final correspondiente a una fase del PdCTI.	
Actores	Desarrollador de Caso de Investigación	
Precondición	El usuario ha ejecutado el caso de uso DF-13 Generar Documento Final.	
Flujo de Eventos Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ejecuta en el sistema la acción Enviar Documento Final.
2	El sistema pide confirmar el envío, sugiriendo al usuario revisar el documento y asegurar que esté bien hecho antes de ser enviado.	

	3	El usuario confirma y el sistema envía el archivo al usuario docente del curso con la documentación de la fase.
Poscondición	El sistema habilita la primera actividad de la siguiente fase para que pueda ser desarrollada.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si durante la ejecución del caso de uso el usuario cancela la operación, la herramienta omitirá los cambios y finalizará el caso de uso.

B. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE PROPUESTA SIPLAC

a. Sección 3.1 Interfaz con el Usuario

La interfaz con el usuario deberá satisfacer los requerimientos listados y descritos en la siguiente tabla:

REQ#	Nombre	Descripción
1	Fuentes de entrada	Teclado y Mouse
2	Fuentes de salida	Pantalla, medios de almacenamiento extraíbles e impresora.
3	Rangos válidos	Las entradas estarán controladas por la herramienta software para evitar valores fuera del rango especificado para cada tipo de dato.
4	Elementos de interfaz gráfica	Ventanas, íconos, menús, formularios de consulta, reportes imprimibles, ayuda en línea.
5	Relaciones Entrada/Salida	Las entradas mediante teclado y Mouse provocarán las salidas correspondientes en pantalla, medios de almacenamiento extraíbles ó impresora. Las modificaciones en formularios de la interfaz gráfica, afectarán las consultas y sus resultados.
6	Formato de pantalla	La herramienta software tendrá una ventana principal contenedora de los elementos de la interfaz organizados de tal manera que permitan su operación, mostrando claramente opciones de arranque, parada, configuración y salida de la aplicación.
7	Ayuda	Todas las funciones de la herramienta software deberán estar documentadas e ilustradas en un módulo de ayuda ejecutable para cada función de manera específica.
8	Formato de ventana	Cada ventana deberá mostrar la ubicación del usuario en el proceso, mediante la utilización de los elementos de la interfaz gráfica.
9	Formato de datos	Los datos deberán introducirse por medio de formularios con los respectivos controles de tipo y rango.
10	Formato de las órdenes	Las órdenes de la herramienta software deberán expresarse en un lenguaje natural.
11	Mensajes finales	El usuario deberá ser informado cuando ocurre algún error en la herramienta software, cuando introduce datos no válidos en algún formulario o procede fuera de lo establecido en el proceso.
12	Documentos	REQ4. Los documentos generados a partir de consultas y otros procesos en la herramienta software deberán ser

		del tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Word (*.doc): Archivo de texto de Microsoft Word. • RTF (*.rtf): Archivo de texto plano apto Microsoft Word y otros editores de texto (OpenOffice, WordPad, StarOffice, etc.) • TXT (*.txt): Archivos de texto plano.
--	--	---

Tabla Requerimientos de Interfaz de Usuario

b. Sección 3.2 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales se organizarán de acuerdo a 10 módulos de la herramienta software, correspondientes a los 8 subsistemas que conforman el modelo de actividades de sistema de actividad humana, detallados en el capítulo 4 de este documento, además de dos módulos correspondientes a la configuración de la herramienta software y a la ayuda, la cual se considera transversal a todos los demás módulos.

Cada módulo representa un conjunto de funcionalidades de la herramienta software, agrupadas teniendo en cuenta su similitud. Las características funcionales de cada módulo se presentarán en una tabla que sigue al listado de requerimientos.

Sección 3.2.1 Módulos de la herramienta software:

Sección 3.2.1.1 Módulo Administración

Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados en la tabla siguiente junto a sus respectivas características (Procesos pertinentes, restricciones y condiciones y entidades de datos involucradas):

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
13	Administrar datos organizacionales	Crear, consultar, modificar y eliminar los datos institucionales de las organizaciones cliente.	Servir como referencia para el almacenamiento, procesamiento y publicación de los datos pertinentes. Controles PWC	SI-I1
14	Administrar estructura organizacional	Crear, consultar, modificar y eliminar los las áreas funcionales de la	Contar con empresa creada Controles PWC	SI-I1

		organización, así como su descripción.		
15	Administrar procesos organizacionales	Crear, consultar, modificar y eliminar los procesos organizacionales y su descripción.	Almacenamiento de acuerdo a la estructura organizacional Controles PWC	SI-15
16	Asignar procesos a áreas funcionales de la organización.	Especificar qué funciones son responsabilidad de qué área funcional	Almacenamiento a partir de las áreas funcionales Controles PWC	SI-15
17	Administrar convenios interorganizacionales	Guiar la creación, consulta, modificación y eliminación de convenios con otras organizaciones	Almacenamiento exclusivo para una empresa Controles PWC	SI-13 SI-14
18	Administrar acuerdos y contratos	Guiar la creación, consulta, modificación y eliminación de acuerdos y contratos sobre sitio alterno, backup, equipo de reemplazo, transporte de personal, transporte de medios de backup, proveedores y otras organizaciones.	Servir como referencia para el módulo de definición de la política del PdCTI y para el módulo de Documentación. Controles PWC	SI-13 SI-14
19	Administrar políticas organizacionales.	Crear, consultar, modificar y eliminar políticas organizacionales	Servir como guía para la elaboración de la política del PdCTI Controles PWC	SI-11 SDP-11 SDP-12 SDP-13 SR-15
20	Administrar recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar datos descriptivos de recursos de TI disponibles en la organización.	Proporcionar base de datos poblada con recursos de TI básicos Controles PWC	SI-16 SI-110 SI-111 SBIA-11 SR-13 SR-15
21	Administrar medidas de desempeño de recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar las medidas de desempeño que deben satisfacer los recursos de TI.	Proporcionar base de datos poblada con guía para la administración de las medidas de desempeño. Proporcionar escalas de valoración de cada medida de	SI-110 SI-111 SBIA-11

			desempeño. Controles PWC	
22	Administrar emergencias	Crear, consultar, modificar y eliminar clases y descripción de emergencias	Proporcionar base de datos poblada con clases y descripción de emergencias básicas. Controles PWC	SP-I1
23	Administrar riesgos de recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar clases y descripción de riesgos	Almacenamiento a partir de emergencias. Proporcionar base de datos poblada con riesgos básicos. Controles PWC	SP-I1 SBIA-I1
24	Administrar controles para recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar controles para recursos de TI	Almacenamiento a partir de los riesgos asociados a recursos de TI. Proporcionar base de datos poblada con controles básicos Controles PWC	SP-I2 SBIA-I1 SP-I3
25	Administrar alternativas de recuperación de TI	Guiar la creación, consulta, modificación y eliminación de alternativas de recuperación de TI	Almacenamiento asociado a amenazas, riesgos y controles Proporcionar base de datos poblada con alternativas de recuperación de TI básicas Controles PWC	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SR-I2 SR-I4 SR-I7
26	Administrar recursos para backup	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para backup	Proporcionar base de datos poblada con recursos para backup básicos Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
27	Administrar recursos para entrenamiento	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para entrenamiento	Almacenamiento asociado alternativas de recuperación de TI Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
28	Administrar recursos para pruebas	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para pruebas	Almacenamiento asociado a alternativas de recuperación de TI. Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
29	Administrar recursos para mantenimiento	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para mantenimiento	Almacenamiento asociado alternativas de recuperación de TI	SR-I4 SR-I6 SR-I7

			Controles PWC	
30	Administrar recursos de TI de reemplazo.	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos de TI de reemplazo	Almacenamiento asociado alternativas de recuperación de TI Controles PWC	SR-14 SR-16 SR-17
31	Administrar procedimientos de notificación de activación del plan.	Crear, consultar, modificar y eliminar nombramiento y descripción de procedimientos de notificación de activación del plan	Proporcionar base de datos poblada con procedimientos de activación básicos Controles PWC	SD-14
32	Administrar pautas para la valoración de los daños.	Crear, consultar, modificar y eliminar pautas para la valoración de daños	Almacenamiento asociado a procedimientos de notificación de activación del plan Controles PWC	SD-13
33	Administrar criterios para activación del plan	Crear, consultar, modificar y eliminar criterios para activación del plan	Almacenamiento asociado a procedimientos de notificación de activación del plan Controles PWC	SD-15
34	Administrar secciones del documento de PdCTI	Crear, consultar, modificar y eliminar secciones del documento de PdCTI	Relación con los documentos que se generan en cada módulo. Controles PWC	SBIA-15 SP-13 SR-17 SD-11 SD-12 SD-19 SD-110
35	Administrar criterios de evaluación para secciones del PdCTI.	Crear, consultar, modificar y eliminar criterios de evaluación para secciones del PdCTI	Almacenamiento a partir de las secciones del documento de PdCTI Controles PWC	SD-18 SD-110 SMC-12
36	Administrar criterios para dar por terminado el PdCTI.	Crear, consultar, modificar y eliminar criterios para dar por terminado el PdCTI	Almacenamiento a partir de los criterios de evaluación para las secciones del PdCTI. Controles PWC	SD-18 SD-110
37	Administrar actividades de prueba.	Crear, consultar, modificar y eliminar actividades de prueba del PdCTI	Almacenamiento a partir de las secciones del documento de PdCTI Controles PWC	SI-17 SI-18 SI-19 SPE-11 SPE-11 SPE-13
38	Administrar actores clave (usuarios) para	Crear, consultar, modificar y eliminar datos de actores	Miembros del grupo de trabajo de PdCTI almacenados a partir	SI-11 SI-17 SI-18

	la elaboración del PdCTI	clave del PdCTI, quienes serán usuarios de la herramienta software	de la estructura organizacional Controles PWC	SI-19
39	Administrar roles	Crear, consultar, modificar y eliminar datos de roles de cada perfil del equipo de trabajo del PdCTI	Almacenamiento a partir de la estructura organizacional Controles PWC	SI-17 SI-18 SI-19 SDP-11 SDP-12 SDP-13
40	Administrar funciones	Crear, consultar y modificar y eliminar funciones del equipo de trabajo del PdCTI	Almacenamiento a partir de la estructura organizacional Controles PWC	SDP-11 SDP-12 SDP-13
41	Asignar funciones a rol	Asignar funciones a cada rol de equipo de trabajo de PdCTI	Almacenamiento a partir de los roles y funciones creados. Controles PWC	SDP-11 SDP-12 SDP-13
42	Asignar permisos a rol	Asignar permisos de lectura, escritura, consulta, modificación y eliminación de datos almacenados a cada rol.	Almacenamiento a partir de los roles. Controles PWC	SDP-11 SDP-12 SDP-13
43	Asignar rol a usuario	Asignar roles a usuarios de la herramienta software	Almacenamiento a partir de roles y usuarios creados. Controles PWC	SI-17 SI-18 SI-19 SDP-11 SDP-12 SDP-13

Tabla. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Administración

Sección 3.2.1.2 Módulo Inicio

Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados en la tabla siguiente junto a sus respectivas características (Procesos pertinentes, restricciones y condiciones y entidades de datos involucradas):

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
45	Asignar recursos de TI a procesos organizacionales (plano estructura)	Determinar qué recursos apoyan qué procesos organizacionales de manera que se refleje el plano de	Almacenamiento a partir de la estructura, procesos y áreas funcionales de la organización. Controles PWC	SI-11 SI-15

	física)	infraestructura física y de TI.		
46	Evaluar PdCTI existente.	Evaluación de cada una de las secciones del PdCTI a partir de los criterios de evaluación creados y seleccionados	La selección y valoración depende de los criterios de evaluación creados. Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2
47	Listar actividades del plan de trabajo	Listar las actividades del plan de trabajo del PdCTI especificando actores, roles, fecha de inicio y duración de cada actividad	Las actividades deben estar relacionadas con la elaboración de las secciones del PdCTI Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I4 SDP-I5 SDP-I8 SDP-I9
48	Guiar la elaboración de actas de aprobación del plan de trabajo de elaboración del PdCTI.	Presentar plantillas para la elaboración de las actas de ejecución y estado de las actividades del plan de trabajo	Dependencia de la descripción y programación de actividades del plan de trabajo Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I4 SDP-I5 SDP-I8 SDP-I9

Tabla. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Inicio

Sección 3.2.1.3 Módulo Definición de Política

Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla siguiente:

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
49	Conformar equipos de trabajo	Agrupar los actores de la organización en equipos de trabajo para la elaboración del plan.	Almacenamiento condicionado a la creación de usuarios, roles, funciones y permisos. Controles PWC	SI-I7 SI-I8 SI-I10 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3
50	Establecer cronograma de backup	Determinar la periodicidad y las fechas específicas del backup	Creación de actividades y fechas a partir del documento de análisis de impacto del negocio Controles PWC	SDP-I4 SDP-I6 SDP-I6 SDP-I7 SDP-I8 SDP-I9 SBIA-I5
51	Determinar	Seleccionar qué	Condicionado a la	SDP-I4

	recursos para el backup	recursos se destinarán para el backup	disponibilidad de recursos para backup registrados en la base de datos Restricciones de presupuesto Controles PWC	SDP-16 SDP-16 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SBIA-15 SR-12 SR-16
52	Establecer cronograma de entrenamiento al personal	Definir actividades de entrenamiento para el personal de la organización, especificando fechas y duración de las actividades	Programación de actividades a partir de los roles y funciones de todo el personal de la organización. Controles PWC	SI-18 SI-19 SDP-13 SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19
53	Determinar recursos para entrenamiento	Seleccionar qué recursos se destinarán al entrenamiento del personal	Condicionado a la disponibilidad de recursos para entrenamiento registrados en la base de datos Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19
54	Establecer cronograma de pruebas al PdCTI	Definir actividades, fechas de inicio y duración para realizar las pruebas al PdCTI	Programación de actividades a partir de las medidas de desempeño que deben ser satisfechas por cada sección del PdCTI Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
55	Determinar recursos para pruebas	Seleccionar qué recursos se destinarán para las pruebas de cada sección del PdCTI	Condicionado a la disponibilidad de recursos para pruebas registrados en la base de datos Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
56	Establecer cronograma de mantenimiento	Definir periodicidad y fechas específicas para el mantenimiento del PdCTI	El mantenimiento del PdCTI se condiciona a los cambios registrados en la plantilla de cambios Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
57	Determinar recursos para mantenimiento	Seleccionar qué recursos se destinarán para el mantenimiento del	Condicionado a la disponibilidad de recursos para mantenimiento	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18

		PdCTI	registrados en la base de datos Controles PWC	SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
58	Establecer conjunto de recursos de TI para emergencias	Seleccionar qué recursos de TI se destinarán para atender emergencias potenciales	Condicionado a la disponibilidad de recursos de TI de reemplazo registrados en la base de datos Controles PWC	SP-11 SBIA-11 SDP-14 SDP-17 SDP-18 SDP-19
59	Facilitar la elaboración de actas de aprobación y publicación de la política de PdCTI.	Presentar plantillas para la elaboración de las actas de de aprobación y publicación de la política del PdCTI	El acta debe reflejar los resultados de programación de actividades y selección de recursos desarrollada en este módulo. Controles PWC	SDP-14 SDP-17 SDP-18 SDP-19

Tabla. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Definición de Políticas

Sección 3.2.1.4 Módulo Análisis de impacto del Negocio

Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla siguiente:

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
60	Determinar criticidad de los procesos organizacionales	Proporcionar escalas de valores para determinar la criticidad de los procesos organizacionales	Condicionado al listado de procesos organizacionales estructurados en áreas funcionales de la organización Controles PWC	SI-I1 SI-I5
61	Determinar criticidad de los procesos organizacionales soportados por TI	Proporcionar escalas de valores para determinar la criticidad de los procesos organizacionales soportados por TI	Relación entre las entidades de datos de los procesos organizacionales y los recursos de TI almacenados en la base de datos Controles PWC	SI-I1 SI-I5 SI-I6 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
62	Determinar criticidad de los recursos de TI	Determinar la criticidad de los recursos de TI a partir de la criticidad de los procesos que soportan	Condicionado a la criticidad de los procesos organizacionales soportados por TI Controles PWC	SI-I6 SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3

63	Establecer tiempo permisible fuera de operación de los recursos de TI	Facilitar el establecimiento de tiempos permisibles fuera de operación de los recursos críticos de TI	Condicionado al establecimiento de los recursos críticos de TI Proporcionar medidas de tiempo para evitar digitación Controles PWC	SI-I6 SI-I11 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
64	Establecer impacto en los procesos organizacionales	Establecer medidas de impacto en los procesos organizacionales.	El impacto en los procesos organizacionales está determinado por la criticidad de los recursos de TI y por los tiempos permisibles fuera de operación de tales recursos. Controles PWC	SI-I5 SI-I6 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
65	Establecer impacto organizacional	Establecer medidas de impacto en la organización	El impacto organizacional depende directamente del impacto en los procesos organizacionales PWC	SI-I1 SI-I5 SI-I6 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
66	Establecer prioridades de recuperación de recursos críticos de TI	Establecer criterios para priorizar la recuperación de recursos críticos de TI	Condicionado a las estrategias de recuperación para cada recurso de TI disponibles en la base de datos Controles PWC	SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3 SBIA-I4
67	Generar reporte del análisis de impacto del negocio	Proporcionar una plantilla que guíe la elaboración y síntesis de análisis del impacto del negocio a partir de los datos almacenados y procesados en este módulo.	Las plantillas de documentación del análisis del impacto del negocio deben estar de acuerdo con las plantillas proporcionadas por SiPlaC Controles PWC	SBIA-I5

Tabla. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Análisis de Impacto

c. Sección 3.3 Requerimientos de rendimiento

El presente proyecto ha basado la elaboración del plan de contingencias de TI en los lineamientos de procedimiento propuestos por el Instituto Nacional de Estándares y

Tecnología –NIST–, dentro de los cuales se proporcionan específicamente las secciones que deben conformar el documento del PdCTI; no obstante se ha diseñado un módulo de administración con funciones específicas para permitir la modificación de la estructura básica, de acuerdo a las necesidades de cada organización que adopte SiPlaC como herramienta metodológica para apoyar la elaboración del PdCTI.

El mencionado módulo de administración permite la adición de datos básicos a tener en cuenta en cada sección del documento y también la carga de plantillas y formatos para apoyar la documentación tanto del proceso como de sus resultados finales. De este modo, el tiempo de respuesta a las peticiones de los usuarios a la herramienta software, deberá garantizarse mediante la optimización de las consultas en particular y de la programación en general y así evitar demoras ocasionadas por la cantidad y el peso de los documentos cargados, por la cantidad de datos e información almacenada e incurrir en requerimientos elevados en el hardware y software necesario. Además, la herramienta software de SiPlaC operará en modo monousuario, luego atenderá un usuario a la vez por lo tanto no es necesario entrar a detallar requerimientos de concurrencia.

d. Sección 3.4 Requerimientos de la base de datos lógica

La estructura de datos de la herramienta software de SiPlaC, deberá contar con las reglas de integridad de entidades, reglas de integridad referencial y reglas de negocio.

Para facilitar la satisfacción de estos requerimientos de integridad, existen tres reglas básicas de normalización de una base de datos, es decir, el cumplimiento de estas tres reglas garantiza un diseño apropiado. Las tres reglas básicas de normalización se presentan en la tabla siguiente:

Regla	Descripción
Unicidad de campo	Cada campo de una tabla debe contener un único tipo de dato.
Claves principales	Cada tabla debe tener un único identificador, o clave principal, formada por uno o más campos de la tabla.
Dependencia funcional	Para cada valor único de la clave principal debe haber un valor y solo uno cualquiera de las columnas de datos, y ese valor debe ser relevante para el asunto de la tabla.
Independencia de los campos	Debe ser posible realizar cambios en cualquier campo que no forme parte de la clave principal sin afectar a cualquier otro campo.

Tabla. Reglas de integridad referencial de una base de datos lógica

Las reglas de negocio podrán ser satisfechas si se garantiza el cumplimiento de los lineamientos de control, especificados por la firma auditora Price Waterhouse Coopers, los cuales atienden 7 niveles de riesgo. Los controles considerados necesarios para la herramienta software de SiPlac se presentan en la tabla siguiente:

Nivel de riesgo	Controles
Acceso a funciones de procesamiento	Segregación de funciones a nivel organizativo y del equipo de trabajo de PdCTI, consistente en otorgar acceso sólo a quienes no tengan funciones compatibles e impedir accesos no autorizados para asegurar la separación. Control de acceso mediante software a los usuarios del sistema mediante el almacenamiento de las acciones ejecutadas en la herramienta software, registrando datos del usuario, de los dispositivos y funciones a las que se tiene acceso, fecha hora y duración del acceso.
Ingreso de datos	Controles de edición y validación tales como: formato, campos faltantes, control de límites, validación, procesamiento duplicado, correlación de campos, balanceo y dígito verificador. Además controles de lote y doble digitación de campos críticos.
Ítems rechazados o en suspenso	Establecer controles para detectar, analizar y corregir las transacciones rechazadas y pendientes, tales como: controles programados y de usuario.
Procesamiento	Establecer controles para prevenir la pérdida o procesamiento incompleto o inexacto de las transacciones de la herramienta software, mediante formularios prenumerados y rutinas de control de secuencia, controles de balanceo, controles de lote, rótulos de archivos, transmisión de datos y procedimientos de enganche y recuperación.
Estructura organizativa del equipo de trabajo de PdCTI	Garantizar un ambiente de procesamiento conducente al manejo adecuado de los datos almacenados, procesados y publicados por la herramienta software, estableciendo medidas de segregación de funciones, controles y procedimientos operativos.

Tabla. Niveles de riesgo y controles para la herramienta software

e. Sección 3.5 Restricciones del diseño

A continuación se presentan las restricciones del diseño en tres aspectos principales: restricciones de interfaz de usuario, de software y de hardware y finalmente consideraciones de lenguaje y vocabulario.

Interfaz de usuario.

Las características de la interfaz de usuario fueron especificadas en la sección 3.1 de este documento, correspondiente a la sección 3.1 del estándar IEEE 830-1998. Esta

debe ser una interfaz caracterizada por ambiente Windows, pues es el sistema operativo más común en el entorno del entorno. Ello garantizaría una rápida familiarización del usuario con la herramienta software.

Interfaces de software y de hardware.

Se recomienda al equipo encargado de darle continuidad al desarrollo de SiPlac, adoptar Microsoft Windows como plataforma de desarrollo pues Microsoft garantiza la disponibilidad del sistema operativo Windows en todos los ordenadores y su funcionalidad en todos los dispositivos existentes, con el paso del tiempo. Aceptada esta recomendación, las limitaciones de hardware se reducen hasta el punto de poder ignorarlas.

Consideraciones del lenguaje.

El lenguaje o idioma de la herramienta software debe ser el español por ser la lengua materna del entorno. Además, existe un conjunto de términos específicos usados por quienes trabajan en la Administración de la continuidad del negocio y específicamente en Planes de Contingencia de TI, el cual ha sido agrupado y organizado en un glosario ubicado al inicio de este documento, pues tal terminología es considerada como el conjunto de definiciones y acrónimos estándares para los interesados en el área.

f. Sección 3.6 Atributos de la herramienta software

La herramienta software de SiPlac deberá satisfacer los atributos listados y descritos en la tabla siguiente.

Atributo	Descripción
Fiabilidad	Determinada por características como integridad, auditabilidad y controlabilidad.
Integridad	La herramienta software se desempeña según lo establecido en los requerimientos funcionales, los cuales indican cómo se comporta la herramienta software cuando todos sus componentes se encuentran en funcionamiento, qué errores de funcionamiento pueden detectarse y cómo se comporta en presencia de los posibles errores.
Auditabilidad	Este atributo garantiza el desarrollo de facilidades para que los procedimientos y sus resultados en la herramienta software puedan ser examinados, para determinar: si la herramienta software está siendo usada para los fines establecidos, está orientada a satisfacer los estándares de buena práctica y los datos almacenados y

	procesados satisfacen las expectativas, es decir, los datos son precisos, completos y de conformidad con el ambiente.
Controlabilidad	La herramienta software deberá permitir a la dirección de la organización ejercer restricción de influencias que afectan su comportamiento, uso o contenido.
Disponibilidad	La herramienta software deberá estar disponible siempre que haya sido correctamente instalada y se cuente con las especificaciones mínimas de software y de hardware.
Seguridad	La seguridad de los datos almacenados, procesados y publicados por la herramienta software estará determinada por los 7 niveles de riesgo especificados por la firma auditora Price Waterhouse Coopers.
Portabilidad	La portabilidad de la herramienta software depende de los requerimientos hardware y software establecidos. La portabilidad de los documentos estará restringida a los formatos establecidos en los requerimientos de interfaz de usuario (REQ12).
Consistencia	Deberá emplearse un diseño uniforme y de técnicas de documentación a lo largo del proyecto de desarrollo de la herramienta software.
Estandarización	Las estructuras y tipos de datos han de estandarizarse para toda la codificación de la herramienta software.
Formación	La herramienta software deberá contar con los medios de ayuda suficientes para facilitar el aprendizaje autónomo por parte de los usuarios.

Tabla. Atributos de la herramienta software