



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE INGENIERÍA  
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**MÉTODO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE  
SOFTWARE PARA EMPRESAS CONSULTORAS DE TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

Presentado por:  
**García Toro, Jesús Sabath**

Para optar al título de  
**Magister en Sistemas de Información**

Tutora  
**Flores de Casal, Diana Carolina**

Caracas, febrero de 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE INGENIERÍA  
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**MÉTODO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE  
SOFTWARE PARA EMPRESAS CONSULTORAS DE TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

Presentado por:  
**García Toro, Jesús Sabath**

Para optar al título de  
**Magister en Sistemas de Información**

Tutora  
**Flores de Casal, Diana Carolina**

Caracas, febrero de 2016

## CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR



Caracas, 6 de febrero de 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
Postgrado en Sistemas de Información  
Dirección del programa  
Presente.-

### CARTA DE APROBACIÓN

Por la presente me permito comunicar que he sido el tutor del Trabajo de Grado de Maestría del estudiante Jesús Sabath García Toro, cédula de identidad nro. 18.419.335, quien opta por el título de Magister en Sistemas de Información, intitulado "MÉTODO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EMPRESAS CONSULTORAS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN".

Asimismo, hago constar que como tutor estoy conforme con el contenido presentado, por lo que cuenta con mi aprobación para ser inscrito como Trabajo de Grado de Maestría.

Sin otro particular al cual hacer referencia, se despide cordialmente,



Ing. Diana Carolina Flores de Casal  
C.I. 15.804.536



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE INGENIERÍA  
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

## **MÉTODO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EMPRESAS CONSULTORAS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Autor: García Toro, Jesús Sabath  
Tutor: Diana Carolina Flores Vega  
Año: 2016

### **RESUMEN**

En la actualidad existe un alto porcentaje de proyectos de software que no son culminados exitosamente y aun cuando se terminan no lo hacen en la fecha indicada desde el comienzo del mismo. Por otro lado un porcentaje importante de los proyectos que culminan satisfactoriamente deben ser modificados después de su implantación, esto lleva a pensar que existe un problema en la gerencia de proyectos de desarrollo de software y que debe fomentarse que las organizaciones utilicen metodologías, técnicas, herramientas y métodos para el logro de sus metas. Esta investigación tiene como objetivo fundamental diseñar un método para la gestión de proyectos de desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de la información basado en el PMBOK. Para lograr esto se diagnosticó la situación actual del sector de estudio buscando identificar aquellos aspectos donde no se perciban procesos formales de la gerencia de proyectos, luego de esto se describieron las fases, pasos e instrumentos del método propuesto, el mismo fue validado mediante un juicio de expertos, de igual manera se evaluó la factibilidad del método, finalmente se analizaron los resultados obtenidos y se describieron las conclusiones y recomendaciones finales sobre la investigación. Este trabajo de grado de maestría ofrece un aporte teórico ya que servirá de base en futuras investigaciones y también ofrece un aporte práctico puesto que representa un beneficio para las empresas del sector quienes podrán contar con un método enfocado en proyectos de desarrollo de software que ha sido elaborado en base a algunas metodologías de desarrollo software ágil, los procesos del PMBOK y algunos aspectos clave detectados mediante el diagnóstico.

**Palabras Clave:** Gerencia de proyectos de software, desarrollo de software, compañías consultoras de TI.

**Línea de Investigación:** Gerencia de proyectos de TI

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo de grado de maestría primeramente al Santo Cristo de la Grita por iluminarme en cada paso que he dado en mi vida, por protegerme y guiarme siempre por el buen camino.

A mi madre Emilia Toro quien en la distancia se ha encargado de apoyarme siempre en cada proyecto.

A mis sobrinos Yenerika, Veronika, Daniela, Enmanuel, Maria Teresa y Abril les dedico este nuevo logro a ustedes quienes tienen en sus manos el futuro del país y del mundo.

## Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a Dios todopoderoso por iluminarme en cada paso que he dado en mi vida, por darme salud y sabiduría permitiéndome alcanzar cada meta propuesta.

A mis padres Emilia Toro y Lazaro García por haberme dado la vida y por apoyarme incondicionalmente en cada proyecto que he emprendido.

A mis hermanas de quienes he aprendido muchas lecciones. Gracias por brindarme siempre una palabra de aliento y por sus consejos.

A mi tía Mary García, gracias por haberme recibido en tu casa como un hijo y por tu apoyo incondicional.

A mi prima Marianela García, gracias por ser como una hermana, por estar siempre allí en las buenas y en las malas, eres un modelo a seguir para todos.

A la Universidad Católica Andrés Bello por haberme abierto las puertas de su excelente casa de estudios, por haberme dado la oportunidad de iniciar mis estudios de postgrado.

Gracias a los profesores Agustín Moreno, Carlos Mazquiarán, Pedro Bonillo, Lourdes Ortiz, Maria Remedios y Samuel Villegas. Gracias por sus enseñanzas y excelentes clases.

Al Sr. Adolfo Blanco y al profesor Pedro Romero quienes muy amablemente aceptaron colaborar en este proyecto.

A mi tutora Diana Flores. Gracias por aceptar este reto, por acompañarme en esta etapa tan importante, por tus consejos, dedicación, tiempo, profesionalismo y paciencia.

Muy especialmente quiero agradecer a mis compañeros y amigos Maritza Lozano, Lenybeth Linares, Marilis González, Alejandra Torres, Maryori Mujica, Sara Hernández, Jesús Vera y Ronald Guanchez. Ustedes me han brindado su mano amiga y me han apoyado en este proyecto, mil gracias.

# ÍNDICE GENERAL

<b>CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>5</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.1.1 Formulación del Problema .....	6
1.1.2 Sistematización del Problema .....	6
1.2 Objetivos .....	7
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos.....	7
1.3 Justificación de la Investigación .....	7
1.4 Alcance y Limitaciones de la Investigación.....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes .....	9
2.1.1 Tesis Doctorales .....	9
2.1.2 Trabajos de Grado de Maestría .....	10
2.1.3 Artículos Técnicos:.....	12
2.2 Fundamentos Teóricos.....	13
2.2.1 Definición de Proyecto .....	13
2.2.2 Gestión de Proyectos.....	13
2.2.3 Proyectos Informáticos.....	14
2.2.4 Gestión de Proyectos Tecnológicos.....	15
2.2.5 Dimensiones de un Proyecto .....	16
2.2.6 Ciclo de Vida de un Proyecto .....	17
2.2.7 El Proceso del Software.....	19
2.2.8 Definición de Modelo .....	19
2.2.9 Modelos de Procesos Utilizados en el Desarrollo de Software.....	20

2.2.9.1 Modelos Convencionales o Prescriptivos .....	21
2.2.9.1.1 Modelo de la Cascada: .....	21
2.2.9.1.2 Modelo Incremental: .....	22
2.2.9.1.3 Modelo de Procesos Evolutivos: .....	22
2.2.9.1.4 Construcción de Prototipos: .....	23
2.2.9.1.5 Modelo en Espiral: .....	24
2.2.9.1.6 Modelo de Desarrollo Concurrente:.....	25
2.2.9.2 Modelos de Desarrollo Ágil.....	26
2.2.9.2.1 Programación Extrema (XP): .....	27
2.2.9.2.2 Desarrollo Adaptativo de Software (DAS): .....	28
2.2.9.2.3 Modelo de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (MDSD): .....	29
2.2.9.2.4 Scrum: .....	30
2.2.10 El Método.....	32
2.3 Marco Referencial .....	32
2.3.1 Consultoría Informática .....	32
2.3.2 Importancia de la Consultoría Informática.....	33
2.3.3 El Consultor .....	33
2.4 Bases Legales.....	33
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>35</b>
3.1 Tipo de Investigación.....	35
3.2 Diseño de la Investigación.....	36
3.3 Población y Muestra .....	37
3.4 Técnicas de Recolección de Datos.....	37
3.5 Fases de la Investigación .....	38
3.6 Procedimiento por Objetivos.....	39
3.7 Operacionalización de Variables .....	40
3.8 Estructura Desagregada de Trabajo.....	41
3.9 Aspectos Éticos.....	42
3.9.1 La Responsabilidad .....	42
3.9.2 El Respeto .....	43
3.9.3 La Equidad.....	43
3.9.4 La Honestidad.....	43
<b>CAPÍTULO IV: DESARROLLO .....</b>	<b>45</b>

4.1 Diagnóstico .....	45
4.1.1 Elaboración del Instrumento de Diagnóstico .....	45
4.1.2 Validación del Instrumento de Diagnóstico.....	48
4.1.3 Aplicación del Instrumento de Diagnóstico.....	49
4.2 Diseño del Ciclo de Vida del Método Propuesto .....	50
4.3 Pasos e Instrumentos.....	53
4.4 Validación del Método Propuesto .....	57
4.5 Evaluación de Factibilidad del Método Propuesto .....	58
4.5.1 Factibilidad Técnica .....	59
4.5.2 Factibilidad Económica .....	59
4.5.3 Factibilidad Operacional.....	60
<b>CAPÍTULO V RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>62</b>
5.1 Diagnóstico .....	63
5.1.1 Empresa A.....	63
5.1.2 Empresa B.....	96
5.2 Diseño del Ciclo de Vida del Método Propuesto .....	131
5.3 Pasos e Instrumentos.....	133
5.3.1 Planificación.....	133
5.3.1.1 <i>Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto</i> .....	133
5.3.1.2 <i>Planificar el Alcance</i> .....	133
5.3.1.2.1 <i>Plan de Gestión de los Requisitos</i> .....	134
5.3.1.2.2 <i>Definir las actividades</i> .....	135
5.3.1.2.3 <i>Estimar los recursos de las actividades</i> .....	135
5.3.1.2.4 <i>Definir la duración de cada actividad</i> .....	136
5.3.1.2.5 <i>Asignar responsables</i> .....	136
5.3.1.3 <i>Definición de las Adquisiciones</i> .....	137
5.3.1.4 <i>Definición de los Costos</i> .....	138
5.3.1.5 <i>Definición del Equipo de Trabajo</i> .....	138
5.3.1.6 <i>Planificar la Gestión de la Comunicación</i> .....	139
5.3.1.7 <i>Gestionar el Cronograma de Trabajo</i> .....	140
5.3.1.8 <i>Planificar la Gestión de la Calidad</i> .....	141
5.3.2 Diseño de la Solución .....	141
5.3.2.1 <i>Elaboración del Diagrama de Actividades</i> .....	141

5.3.2.2	<i>Elaboración del Diagrama de Secuencia</i> .....	143
5.3.2.3	<i>Elaboración del Diagrama de Flujo de Datos DFD</i> .....	144
5.3.2.4	<i>Elaboración del Diagrama Lógico de Datos</i> .....	145
5.3.2.5	<i>Elaboración del Diagrama Físico de Datos</i> .....	146
5.3.3	Ejecución de la Solución .....	147
5.3.3.1	<i>Desarrollo de Prototipos</i> .....	147
5.3.3.1.1	Prototipos de Interfaz de Usuario: .....	147
5.3.3.1.2	Prototipos Funcionales:.....	147
5.3.3.2	<i>Elaboración de Documentación Técnica de la Aplicación</i> .....	148
5.3.4	Pruebas .....	148
5.3.4.1	<i>Ejecución de Pruebas Unitarias</i> .....	149
5.3.4.2	<i>Ejecución de Pruebas Integrales</i> .....	149
5.3.4.3	<i>Ejecución de Pruebas del Sistema</i> .....	150
5.3.4.4	<i>Realizar el Aseguramiento de la Calidad</i> .....	150
5.3.4.5	<i>Realizar el Control Integrado de Cambios</i> .....	150
5.3.5	Entrega del Producto .....	151
5.3.5.1	<i>Ejecución de Pruebas de Aceptación de Usuario</i> .....	151
5.3.5.2	<i>Entrega del Producto o de la Nueva Funcionalidad</i> .....	151
5.3.6	Cierre.....	152
5.3.6.1	<i>Elaboración del Manual de Usuario</i> .....	152
5.3.6.2	<i>Implementación</i> .....	153
5.3.6.3	<i>Cierre del Proyecto</i> .....	153
5.4	Plan de Trabajo .....	156
5.5	Validación del Método Propuesto .....	158
5.5.1	Efectividad .....	158
5.5.2	Aplicabilidad.....	159
5.5.3	Impacto .....	161
5.6	Evaluación de Factibilidad del Método Propuesto .....	162
5.6.1	Factibilidad Técnica .....	162
5.6.2	Factibilidad Económica .....	162
5.6.3	Factibilidad Operacional.....	163
5.7	Descripción de un Caso Práctico.....	164
5.7.1	Historias de usuario .....	164

5.7.2 Definición de Actividades .....	164
5.7.3 Matriz de Responsabilidades .....	165
5.7.4 Matriz de Costos .....	166
5.7.5 Cronograma de Trabajo .....	167
5.7.6 Diagrama de Actividades .....	167
5.7.8 Diagrama de Secuencia.....	168
5.7.9 Diagrama de Flujo de Datos .....	168
5.7.10 Diagrama Lógico de Datos.....	169
5.7.10 Diagrama Físico de datos .....	169
5.7.11 Descripción Técnica de Módulos .....	170
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>171</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>173</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
1. Ciclo de vida de un proyecto .....	17
2 Modelo de la cascada.....	21
3. Modelo incremental .....	22
4. Construcción de prototipos.....	24
5. Modelo en espiral.....	25
6. Modelo en de desarrollo concurrente .....	26
7. Modelo de programación extrema.....	28
8. Modelo de desarrollo de sistemas dinámicos.....	30
9. Modelo scrum .....	31
10. Estructura desagregada de trabajo (EDT).....	41
11. Ciclo de vida del método propuesto.....	53
12. Fases del método vs pasos.....	55
13. Empresa A: Alcance.....	64
14. Empresa A: Alcance.....	65
15. Empresa A: Alcance.....	66
16. Empresa A: Alcance.....	67
17. Empresa A: Alcance.....	68
18. Empresa A: Alcance.....	69
19. Empresa A: Calidad.....	70
20. Empresa A: Calidad.....	71
21. Empresa A: Calidad.....	72
22. Empresa A: Calidad.....	73
23. Empresa A: Calidad.....	74
24. Empresa A: Comunicación.....	75
25. Empresa A: Comunicación.....	76
26. Empresa A: Comunicación.....	77
27. Empresa A: Comunicación.....	78
28. Empresa A: Comunicación.....	79
29. Empresa A: Comunicación.....	80
30. Empresa A: Comunicación.....	81
31. Empresa A: Comunicación.....	82
32. Empresa A: Comunicación.....	83
33. Empresa A: Recursos .....	84
34. Empresa A: Recursos .....	85
35. Empresa A: Tiempo.....	86
36. Empresa A: Tiempo.....	87
37. Empresa A: Gestión del Cambio .....	88
38. Empresa A: Gestión del Cambio .....	89
39. Empresa A: Gestión integral de proyectos .....	90

40. Empresa A: Gestión integral de proyectos .....	91
41. Empresa A: Gestión integral de proyectos .....	92
42. Empresa A: Planificación.....	93
43. Empresa A: Planificación.....	94
44. Empresa A: Planificación.....	95
45. Empresa A: Planificación.....	96
46. Empresa B: Alcance.....	97
47. Empresa B: Alcance.....	98
48. Empresa B: Alcance.....	99
49. Empresa B: Alcance.....	100
50. Empresa B: Alcance.....	101
51. Empresa B: Alcance.....	102
52. Empresa B: Calidad.....	103
53. Empresa B: Calidad.....	104
54. Empresa B: Calidad.....	105
55. Empresa B: Calidad.....	106
56. Empresa B: Calidad.....	107
57. Empresa B: Comunicación.....	108
58. Empresa B: Comunicación.....	109
59. Empresa B: Comunicación.....	110
60. Empresa B: Comunicación.....	111
61. Empresa B: Comunicación.....	112
62. Empresa B: Comunicación.....	113
63. Empresa B: Comunicación.....	114
64. Empresa B: Comunicación.....	115
65. Empresa B: Comunicación.....	116
66. Empresa B: Recursos .....	117
67. Empresa B: Recursos .....	118
68. Empresa B: Tiempo.....	119
69. Empresa B: Tiempo.....	120
70. Empresa B: Cambio .....	121
71. Empresa B: Cambio .....	122
72. Empresa B: Gestión integral de proyectos .....	123
73. Empresa B: Gestión integral de proyectos .....	124
74. Empresa B: Gestión integral de proyectos .....	125
75. Empresa B: Planificación.....	126
76. Empresa B: Planificación.....	127
77. Empresa B: Planificación.....	128
78. Empresa B: Planificación.....	129
79. Ciclo de vida del método propuesto.....	132
80. Modelo de diagrama de gantt .....	140
81. Diagrama de actividades .....	142

82. Modelo de diagrama de secuencia .....	143
83. Diagrama de flujo de datos .....	144
84. Modelo entidad relación.....	146
85. Modelo físico de datos .....	146
86. Mapa conceptual del método propuesto .....	154
87. Diagrama de secuencia de las fases del método propuesto .....	155
88. Caso práctico: Diagrama de Gantt.....	167
89. Caso práctico: Diagrama de actividades.....	167
90. Caso práctico: Diagrama de secuencia.....	168
91. Caso práctico: Diagrama de flujo de datos.....	169
92. Caso práctico: Diagrama lógico de datos .....	169
93. Caso práctico: Diagrama físico de datos .....	170

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pág.</b>
1. Procedimiento por objetivos .....	39
2. Definición de variables e indicadores .....	40
3. Tabla de definición de variables .....	47
4. Criterios para la validación del instrumento .....	48
5. Áreas de conocimiento vs procesos .....	51
6. Fases, áreas de conocimiento y grupos de procesos .....	52
7. Fases vs pasos vs instrumentos.....	56
8. Criterios para la validación del método .....	57
9. Escala de evaluación de criterios .....	58
10. Recursos técnicos requeridos.....	59
11. Matriz de costos .....	60
12. Modelo de evaluación de factibilidad.....	61
13. Empresa A: Alcance.....	63
14. Empresa A: Alcance.....	64
15. Empresa A: Alcance.....	65
16. Empresa A: Alcance.....	66
17. Empresa A: Alcance.....	68
18. Empresa A: Alcance.....	69
19. Empresa A: Calidad.....	70
20. Empresa A: Calidad.....	71
21. Empresa A: Calidad.....	72
22. Empresa A: Calidad.....	73
23. Empresa A: Calidad.....	74
24. Empresa A: Comunicación.....	75
25. Empresa A: Comunicación.....	76
26. Empresa A: Comunicación.....	77
27. Empresa A: Comunicación.....	78
28. Empresa A: Comunicación.....	79
29. Empresa A: Comunicación.....	80
30. Empresa A: Comunicación.....	81
31. Empresa A: Comunicación.....	82
32. Empresa A: Comunicación.....	83
33. Empresa A: Recursos .....	84
34. Empresa A: Recursos .....	85
35. Empresa A: Tiempo.....	86
36. Empresa A: Tiempo.....	87
37. Empresa A: Gestión del Cambio .....	88

38. Empresa A: Gestión del Cambio .....	89
39. Empresa A: Gestión integral de proyectos .....	90
40. Empresa A: Gestión integral de proyectos .....	91
41. Empresa A: Gestión integral de proyectos .....	92
42. Empresa A: Planificación.....	93
43. Empresa A: Planificación.....	94
44. Empresa A: Planificación.....	95
45. Empresa A: Planificación.....	96
46. Empresa B: Alcance .....	97
47. Empresa B: Alcance .....	98
48. Empresa B: Alcance .....	99
49. Empresa B: Alcance .....	100
50. Empresa B: Alcance .....	101
51. Empresa B: Alcance .....	102
52. Empresa B: Calidad.....	103
53. Empresa B: Calidad.....	104
54. Empresa B: Calidad.....	105
55. Empresa B: Calidad.....	106
56. Empresa B: Calidad.....	107
57. Empresa B: Comunicación .....	108
58. Empresa B: Comunicación.....	109
59. Empresa B: Comunicación.....	110
60. Empresa B: Comunicación.....	111
61. Empresa B: Comunicación.....	112
62. Empresa B: Comunicación.....	113
63. Empresa B: Comunicación.....	114
64. Empresa B: Comunicación.....	115
65. Empresa B: Comunicación.....	116
66. Empresa B: Recursos .....	117
67. Empresa B: Recursos .....	118
68. Empresa B: Tiempo.....	119
69. Empresa B: Tiempo.....	120
70. Empresa B: Cambio .....	121
71. Empresa B: Cambio .....	122
72. Empresa B: Gestión integral de proyectos .....	123
73. Empresa B: Gestión integral de proyectos .....	124
74. Empresa B: Gestión integral de proyectos .....	125
75. Empresa B: Planificación.....	126
76. Empresa B: Planificación.....	127
77. Empresa B: Planificación.....	128
78. Empresa B: Planificación.....	129
79. Aspectos clave a considerar en la propuesta.....	130

80. Modelo de historia de usuario.....	135
81. Descripción de roles para la matriz de responsabilidades .....	136
82. Matriz de responsabilidades (RACI) .....	137
83. Modelo de matriz de presupuesto.....	138
84. Descripción técnica de los módulos de una aplicación .....	148
85. Recursos técnicos, materiales y humanos .....	157
86. Validación del método propuesto: Efectividad .....	158
87. Validación del método propuesto: Efectividad .....	159
88. Validación del método propuesto: Aplicabilidad .....	160
89. Validación del método propuesto: Aplicabilidad .....	160
90. Validación del método propuesto: Impacto.....	161
91. Validación del método propuesto: Impacto.....	161
92. Factibilidad técnica .....	162
93. Factibilidad económica .....	163
94. Factibilidad operacional .....	163
95. Caso práctico: Historia de usuario .....	164
96. Caso práctico: Definición de actividades .....	165
97. Caso práctico: Matriz de responsabilidades.....	165
98. Caso práctico: Matriz de costos .....	166
99. Caso práctico: Descripción técnica del módulo .....	170

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el desarrollo tecnológico avanza de manera muy rápida, lo cual hace que herramientas que fueron adecuadas en algún momento para una organización, no necesariamente sirvan para otra con requerimientos similares. Igualmente sucede con las metodologías de desarrollo de un producto de software, ya que existen metodologías rigurosas que hacen énfasis en el control de procesos, definiendo: roles, actividades, recursos e instrumentos, incluyendo los modelos de diseño debidamente detallados y documentados. Esta forma tradicional de enfrentarse a proyectos de software ha demostrado ser efectiva en proyectos de gran tamaño, en lo que respecta al tiempo y los recursos asignados para el mismo. Sin embargo, existen proyectos de software con entornos muy cambiantes, donde los plazos de entrega son cortos así como también los tiempos de desarrollo, considerando que de igual manera se requiere mantener y entregar un producto de calidad. Es por esta razón que las organizaciones se ven en la necesidad de utilizar otras metodologías y métodos más flexibles que les permitan llevar a cabo sus proyectos y culminarlos en un corto tiempo sin sacrificar la calidad del producto elaborado.

Otros aspectos importantes a tomar en cuenta son los siguientes: la cantidad de proyectos que no se culminan satisfactoriamente, los proyectos donde luego de ser finalizados deben realizarse importantes modificaciones y, aquellos que simplemente son cancelados por diversas razones, tales como: disponibilidad de recursos económicos, recursos humanos y cumplimiento de las expectativas y requerimientos del cliente.

Con la finalidad de realizar un aporte en el área de desarrollo de software, esta investigación se plantea proponer un método para la gestión de proyectos de desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de información, el cual podrá ser de ayuda en muchas organizaciones que estén en la búsqueda de cómo llevar a cabo este tipo de proyectos y servirá como base de futuras investigaciones.

Este trabajo se encuentra estructurado en cinco capítulos: el capítulo I “El Problema”, donde se describe cuál es la situación actual del problema que se desea abordar, se explica brevemente cómo es el contexto a nivel internacional y también en Venezuela. De igual manera se plantean una serie de interrogantes, las cuales serán respondidas con cada uno de los objetivos trazados, seguidamente se describen cuáles son los aportes que brinda la investigación así como la importancia que tiene la misma y finalmente se realiza la delimitación del problema y se detallan las posibles limitantes en la investigación.

En el capítulo II “Marco Teórico”, se comienza describiendo algunos antecedentes, los cuáles han realizado previas investigaciones sobre el tema de estudio y servirán de base en el presente trabajo. Posteriormente a los antecedentes, se realiza un recorrido por algunas fuentes bibliográficas utilizadas como bases teóricas, se analizan diversas teorías de diferentes autores, los cuáles nos irán guiando en la búsqueda de la resolución del problema planteado y en el alcance de los objetivos.

En el capítulo III “Marco Metodológico”, se describen los pasos, técnicas y procedimientos utilizados para responder cada una de las preguntas establecidas en el planteamiento del problema. Se comienza definiendo el tipo y el diseño de la investigación, para luego determinar las técnicas de recolección de datos y se identifica cuál será la población y muestra a utilizar. Seguidamente se detallan cuáles son las fases para llevar a cabo los objetivos planteados, se realiza la estructura desagregada de trabajo, la operacionalización de variables y se describen los aspectos éticos.

En el capítulo IV “Desarrollo”, se describen las fases desarrolladas para lograr el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos y obtener la solución planteada en esta investigación. Estas fases están conformadas por el Diagnóstico, Desarrollo del Ciclo de Vida del Método Propuesto, Elaboración de los Pasos e Instrumentos de la Propuesta, Validación del Método y Evaluación de Factibilidad.

En el capítulo V “Resultados y Análisis”, se realizan el análisis e interpretación de los datos obtenidos en cada una de las fases propuestas ejecutadas en el

capítulo IV y se explica el método, pasos e instrumentos propuestos como solución a la problemática planteada en el capítulo I.

Finalmente se muestran algunas conclusiones y recomendaciones y se elabora una lista de las diferentes referencias bibliográficas sobre cada una de las citas utilizadas durante toda la investigación.

# CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

En este capítulo se describe la situación actual y cuál es el objeto de estudio de la investigación. Primero se presenta un enfoque a nivel internacional, luego se analiza de forma general el caso de Latinoamérica y específicamente en Venezuela, posteriormente se describe una propuesta de solución para el problema planteado. Finalmente, se elaboran una serie de preguntas las cuales son respondidas con los objetivos de la investigación, se justifica cuáles son los aportes que ofrece este trabajo de maestría y se identifica el alcance y las posibles delimitaciones de la investigación.

## 1.1 Planteamiento del Problema

Según CHAOS (2013), grupo encargado de estudiar los proyectos de TI a nivel mundial, existe un 18% de proyectos fracasados, un 43% de proyectos modificados luego de estar en producción y solo un 39% de proyectos exitosos. Esto lleva a preguntarse cuál es la razón de estas cifras. ¿Qué ocurre en las compañías a nivel mundial para que un 43% de los proyectos deban modificarse? y ¿por qué existen proyectos fracasados?. Si bien en muchas oportunidades es generalizada la concepción de que los proyectos de TI fracasan en su mayoría por fallas en la administración de los proyectos, Markus (2000), considera que comúnmente se debe “al mal entendimiento de quienes son los clientes, el conflicto entre las necesidades del cliente desconocidas por el equipo de proyectos, la falta de un staff técnicamente calificado, la alta rotación del staff y la predominante percepción negativa que la mayoría de los usuarios tienen de su departamento de informática”(p.116). De acuerdo con Zabala (2004) “La percepción que se tiene de la industria del software es que es una industria sólida pero sorprendentemente, no se caracteriza por la alta calidad generalizada de sus productos y servicios” (p.7).

De acuerdo con Pedroza (2013), en una investigación realizada en Colombia, se determinó que existen tres factores en la justificación de los fracasos en los proyectos de TI. Un primer factor es que algunas empresas tratan de realizar un

buen trabajo de desarrollo, sin contar con procesos bien definidos que puedan ser gestionados, eficientes, evolutivos, rápidos y altamente adaptables a las condiciones organizacionales. Como segundo factor, muchas organizaciones de desarrollo de software aún no han implementado un método y/o metodología que gestione sus procesos, esto posiblemente debido a alguna de las siguientes causas: desconocimiento del tema, temor a invertir en la implementación de una metodología de gestión de proceso de desarrollo de software, al considerar el retorno de la inversión como un elemento intangible, que es percibido a largo plazo o la posición estratégica de los desarrollos tecnológicos como valor agregado y habilitador de la organización, así como su aporte a los logros de las metas del negocio. Como tercer factor, se puede mencionar la utilidad y eficacia de algunas prácticas, técnicas, métodos, metodologías y modelos que varían entre unas organizaciones y otras, o unos proyectos y otros.

Según Marrero (2015), en Venezuela hace falta involucrar metodologías y documentación estandarizada para el desarrollo de proyectos de software en el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI), para tener, entre otros controles, la trazabilidad entre los documentos generados y asegurarse de la calidad de los sistemas. Se observó que al no existir una metodología estándar para el desarrollo de los proyectos, no existe un consenso en cuanto a los artefactos a desarrollar ni al contenido que cada uno de estos debe llevar, por esta razón muchos de los dispositivos/instrumentos que son entregados poseen datos redundantes o ausencia de los mismos. Otro de los factores de la ausencia de una metodología de desarrollo es que no se tiene claro cuáles son las funciones de cada participante del proyecto, debido a que no se percibe una definición formal de los roles y de las actividades a cumplir, motivo por el cual una persona puede realizar diversas actividades que no le corresponden. Todo esto genera un gran número de errores en los sistemas y un mayor tiempo a ser empleado para desarrollar y poner en producción un sistema.

Debido a las razones explicadas anteriormente es necesario que las compañías dedicadas al área de TI empleen de manera efectiva los estándares, metodologías, técnicas, lineamientos y demás herramientas de la gerencia de

proyectos de TI, que sirvan de base para corregir los errores cometidos y aprender de estos para que puedan ser cada vez más competitivas ofreciendo servicios verdaderamente de calidad. Es por ello que se propone el diseño de un método para la gestión de proyectos de desarrollo de software que ayude a las empresas de TI a potenciar la solución de los problemas expuestos anteriormente y a que sus proyectos sean exitosos.

### **1.1.1 Formulación del Problema**

¿Cómo implantar a través de un método la gestión de proyectos en empresas consultoras de tecnologías de la información desarrolladoras de software?

### **1.1.2 Sistematización del Problema**

¿Cuáles son las áreas de conocimiento del PMBOK más utilizadas por las empresas consultoras de tecnologías de información?

¿Cómo pueden las empresas consultoras de tecnologías de la información implantar la gestión de proyectos basados en el PMBOK?

¿Cuáles serán los pasos e instrumentos requeridos para la implantación de la gestión de proyectos?

¿El método propuesto favorece la gestión de proyectos de desarrollo de software en empresas consultoras?

¿Es factible la implantación del método propuesto en empresas consultoras de tecnología de información?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un método de gestión de proyectos de desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de la información.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de desarrollo de software en empresas consultoras de tecnologías de información
- Diseñar el ciclo de vida del método para el desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de información
- Desarrollar los pasos del método y los instrumentos requeridos en cada fase del ciclo de vida
- Validar a través del juicio de expertos el método propuesto
- Evaluar la factibilidad del método propuesto

## **1.3 Justificación de la Investigación**

La investigación ofrece un aporte teórico al sector, al proponer un método para la gestión de proyectos de desarrollo de software en empresas consultoras de tecnologías de la información, la cual puede ser utilizada para fines académicos en futuras investigaciones del área, con la finalidad de seguir profundizando sobre el tema. Además brinda un aporte práctico ya que se describe la manera de implantar la gestión de proyectos del PMBOK en las empresas del sector de estudio y representa un beneficio para las mismas.

También obedece al interés personal del investigador quien trata de profundizar sus conocimientos en el área de Gerencia de Proyectos de Tecnologías de la Información y utilizarlos para lograr que las empresas del ramo mejoren la calidad de los servicios ofrecidos.

#### **1.4 Alcance y Limitaciones de la Investigación**

Se propone el diseño del ciclo de vida de un método para la gestión de proyectos de desarrollo de software para el área de consultoría de tecnologías de la información. Este método se basará en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y se incluirán diversos artefactos para el desarrollo del mismo. Es importante destacar que dicha investigación no incluye la implantación del método propuesto.

Como posibles limitaciones se tiene la dificultad en recibir apoyo de las empresas del sector a estudiar ya que los recursos que sean asignados para prestar su colaboración en la presente investigación deberán dedicar algún tiempo fuera de su jornada laboral. Otro factor importante es el tema de la confidencialidad de la información puesto que muchas compañías no están dispuestas a divulgar sus técnicas y/o metodologías utilizadas en el éxito de sus proyectos. De igual manera el tiempo también puede verse como una limitante debido a que se cuenta con plazos reglamentarios para cada una de las entregas pautadas.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El presente capítulo está conformado por dos partes muy importantes para la investigación. En la primera parte se describen los antecedentes, los cuales son todos aquellos estudios previos y/o relacionados con este trabajo de maestría y que han ido orientando la misma desde el principio. Los antecedentes han sido clasificados en Tesis Doctorales, Trabajos de Grado de Maestría y Artículos Técnicos. En la segunda parte de este capítulo se describen los fundamentos teóricos, los cuales son todos aquellos conceptos y teorías que fundamentan la investigación y sirven de base para los capítulos posteriores.

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Tesis Doctorales

Fernández (2011). *Modelo sobre Competencias Gerenciales para el Personal Directivo de Tecnología del Sector Financiero basado en Enfoque de Organizaciones Inteligentes*. Tesis Doctoral, Tecana American University. Esta investigación tiene como objetivo fundamental proponer un modelo conceptual que vincule la relación entre las competencias gerenciales del personal de tecnología del sector financiero sobre la base de organizaciones inteligentes y las ventajas competitivas que se desprenden como factor clave en el éxito empresarial.

Aporte: El mayor aporte de este trabajo de doctorado es consolidar los conceptos e ideas desarrollados en años de experiencia y disciplina educativa y engranarlos con las teorías de otros investigadores de renombre, buscando conformar conocimiento de punta y sirviendo de base para futuras investigaciones.

Palabras Clave: Competencias Gerenciales, Inteligencia Organizacional, Aprendizaje Organizacional, Comunidad de Aprendizaje, Visión Compartida.

Saldaña (2010). *VTManager. Un Marco Metodológico para la mejora en la Gestión de los Equipos de Trabajo de Desarrollo de Software Global*. Tesis Doctoral, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España. Esta tesis doctoral tiene como

propósito fundamental mejorar la eficacia en los equipos de desarrollo de software global e incrementar, consecuentemente, su rendimiento. Se elabora un marco metodológico que define el conjunto de buenas prácticas que mejoran la eficiencia de los equipos de desarrollo de software que se encuentran dispersos geográficamente e incrementan el rendimiento de los mismos.

Aporte: El principal aporte de este trabajo es la mejora en diferentes aspectos como lo son: La disminución de las desviaciones en plazo, la eficiencia de lanzamiento de los equipos, la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo y la calidad del producto final.

Palabras Clave: Equipos de alto rendimiento, Gestión de Equipos, Gestión de Proyectos, Desarrollo de Software.

### **2.1.2 Trabajos de Grado de Maestría**

Mardomingo (2012). *Desarrollo de una Oficina de Control y Calidad de los Servicios de Tecnologías de Información*. Trabajo de Grado de Maestría, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. Esta investigación utilizó la Librería de Infraestructura de Tecnologías de Información como marco de referencia y como marco metodológico se utilizó el método de investigación Acción de Baskerville. Con este trabajo se busca fundamentalmente impulsar y apoyar los inicios del proyecto, así como coordinar las actividades y estrategias que propicien una mejora en la calidad de vida laboral de todo el personal de tecnologías de la información.

Aporte: El principal aporte de este trabajo es lograr que las organizaciones puedan establecer la estructura y mecanismos necesarios para dar respuesta a las diversas situaciones, a través de un conjunto de prácticas y estándares de calidad.

Palabras Clave: Control y Calidad, ITIL, ISO 20000, Oficina de Gestión de Proyectos, Cuadro de Mando Integral, Centro Nacional de Tecnologías de Información.

Guevara y Díaz (2011). *Modelo para Implementar Oficina de Gerencia de Proyectos en Áreas de TI*. Trabajo de Grado de Maestría, Universidad ICESI, Santiago de Cali, Colombia. El objetivo de este trabajo es proponer y evaluar un modelo de implementación de una PMO, con un modelo de 6 pasos. Para ello busca definir el alcance, visión, misión y objetivos de la PMO y luego establecer la estructura organizativa, un modelo de gobierno, los roles y responsabilidades de las personas que conforman el equipo de trabajo. Finalmente adoptar un marco de referencia de gerencia de proyectos.

Aporte: El aporte principal de este trabajo es aprender cómo se pueden gestionar proyectos de tecnología siguiendo los lineamientos de las mejores prácticas del PMBOK.

Palabras Clave: Planeación Estratégica, Oficina de Gerencia de Proyectos.

Rothen (2011). *Metodología para Implementar una Oficina de Administración de Proyectos en una Mediana Empresa*, Santiago de Chile, Chile. El objetivo principal de este Trabajo de Grado de Maestría es definir y aplicar una metodología para implementar una oficina de administración de proyectos en una empresa perteneciente al sector bancario. Con esto esperan fortalecer los puntos de control y eliminar las actividades poco necesarias o que aportan poco a los procesos, con la finalidad de hacer eficiente la labor de los colaboradores.

Aporte: El principal aporte de este trabajo es la metodología propuesta para implementar una PMO dentro de una pequeña empresa, las conclusiones obtenidas y las lecciones aprendidas.

Palabras Clave: Oficina de Administración de Proyectos, Gerencia de Proyectos de TI.

Ramírez (2010). *Formulación de Estrategias para la Gestión del Gobierno Corporativo bajo el enfoque de la Metodología de Gerencia Organizacional de Proyectos*. Trabajo de Grado de Maestría, Universidad Católica Andrés Bello,

Caracas, Venezuela. Este trabajo combina los enfoques novedosos de la metodología de la gerencia organizacional de proyectos, los nuevos conceptos de Inteligencia de gobierno corporativo y gobernabilidad de tecnología de la información y comunicaciones (TICS). También se describen las 8 dimensiones del gobierno corporativo.

Aporte: El principal aporte es la formulación de estrategias que contribuyan a la gestión del gobierno corporativo, las cuales deben incidir en los niveles de productividad y eficiencia en las organizaciones.

Palabras Clave: Gobierno, Proyecto, Consultoría, Estrategia, Inteligencia de Negocios.

### **2.1.3 Artículos Técnicos:**

Pérez et.al. (2010). *Modelo dinámico para la estimación temprana de esfuerzo en proyectos de desarrollo de software*. Es un artículo científico de la Universidad de Medellín. Esta investigación propone un modelo capaz de estimar esfuerzo en las primeras etapas del ciclo de vida del software, basado en experiencias con proyectos similares y en históricos de proyectos realizados.

Aporte: El aporte de esta investigación se basa en la estimación de tiempos de entrega en proyectos de desarrollo de software, tomando en cuenta la complejidad para realizar estas estimaciones en las primeras etapas del ciclo de vida del software.

Palabras Clave: Estimación Temprana, Modelo de Estimación de Esfuerzo en Proyectos de Software.

## **2.2 Fundamentos Teóricos**

### **2.2.1 Definición de Proyecto**

De acuerdo con Fábregas (2013):

Un proyecto no es otra cosa que la ejecución de una actividad compleja que se cumple para alcanzar un objetivo específico, como puede ser el desarrollo de un sistema o la construcción de un edificio o el desarrollo de un nuevo modelo de automóvil. Cada proyecto, en cierta forma, es único, ya que, si bien existen muchos proyectos similares, cada uno de ellos tiene objetivos y características peculiares que lo hacen diferente de cualquier otro. Los proyectos tienen una duración finita; esto es, tienen un comienzo y un final, y utilizan un conjunto infinito de recursos para alcanzar su objetivo: humanos, tecnológicos, financieros o de otra naturaleza. Normalmente, los proyectos que se ejecutan en las empresas modernas, especialmente los proyectos de TI, cruzan las fronteras organizativas, integrando los esfuerzos multidisciplinarios de sus participantes, quienes han sido asignados temporalmente, mientras transcurre la ejecución del proyecto. Así pues, podemos decir que un proyecto es una actividad compleja, multidisciplinaria, de naturaleza única, que se ejecuta para alcanzar un objetivo específico y en cuya ejecución se combina una cantidad finita de diferentes recursos (p.3)

Según el PMI (2013) “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.” (p.5)

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente se puede decir que un proyecto está conformado por una serie de actividades con un propósito bien definido, para las cuales se asigna un tiempo y recursos limitados. Aunque todos los proyectos guardan alguna similitud, cada uno de ellos posee cualidades específicas que los diferencian de los demás ya que siempre deben enmarcarse en un contexto y/o área de conocimiento particular.

### **2.2.2 Gestión de Proyectos**

La gestión de proyectos es definida por Ocaña (2012) como la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias a un proyecto, la cual incluye la integración de las distintas fases del ciclo de vida del proyecto y se lleva a cabo a través de procesos. Es importante que los procesos seleccionados estén

alineados en una visión sistémica. Cada fase del ciclo de vida del proyecto tiene entregables, los cuales son revisados regularmente durante el proyecto para cumplir con los requisitos establecidos.

Por otra parte Rodríguez (2007) define la gerencia de proyectos como “una disciplina de conocimiento y experiencia que permite planificar, organizar y gestionar proyectos.”(p.29). Lo cual significa que se debe asegurar que el proyecto sea completado satisfactoriamente y que se obtengan los resultados y productos definidos desde el principio, así como también predecir y controlar su evolución y poder explicarlo tanto al equipo de trabajo como al cliente.

Fábregas (2013) define la gerencia de proyectos como “un arte que requiere imaginación, flexibilidad, creatividad y capacidad de anticipación para ser exitosa. Adicionalmente, un gerente de proyectos exitoso dependerá siempre de su habilidad para el manejo de personal, buen juicio, competencias interpersonales y una fina intuición.”(p.4)

De acuerdo con los autores mencionados, la gerencia de proyectos puede verse como una disciplina que requiere tanto conocimiento como experiencia para poder aplicar diversos métodos, técnicas y herramientas con la finalidad de lograr un objetivo, el cual se define desde el comienzo del proyecto y poder evitar y/o afrontar los posibles escenarios, obstáculos y riesgos que puedan presentarse en el camino.

### **2.2.3 Proyectos Informáticos**

Como se explicó anteriormente, los proyectos poseen muchas similitudes entre sí, sin embargo, tienen características particulares que los hacen únicos. Para los proyectos informáticos, Rodríguez (2007) nos describe algunas de ellas:

- Son proyectos que guardan similitudes en cuanto al producto (software) o las metodologías que se utilizan. Por lo tanto son más o menos replicables.

- Los especialistas son informáticos, profesionales que comparten un cuerpo de pensamiento, lenguaje, métodos y aproximación a los problemas más común que en otras disciplinas del conocimiento o de la práctica profesional.
- Algunas características de los productos informáticos de hardware y software, referidas a su estabilidad, volatilidad, nivel y extensión del servicio. El cambio tecnológico es más rápido en este entorno que en otros.

Rodríguez (2007) explica que:

La mayoría de los proyectos informáticos son proyectos “mixtos”, en los cuales además de fabricar, instalar o implantar un producto técnico (que puede observarse y evaluarse físicamente), ocurren y deben ocurrir cambios en los procesos de trabajo de la organización cliente (o de la propia organización informática), en las actitudes, los comportamientos y el conocimiento de las personas y en el propio entorno (la organización) en el que el producto deberá funcionar (p.34).

#### **2.2.4 Gestión de Proyectos Tecnológicos**

Según Fábregas (2013), una gran cantidad de empresas expresan preocupación en cuanto al progreso alcanzado en materia de tecnologías de la información, señalando diversos problemas como: el retraso en los proyectos, aumento de los costos planificados, gran estrés en la culminación de los proyectos y poca satisfacción por parte de los usuarios con el producto entregado. Con el fin de evitar estos problemas las organizaciones de informática implementan disciplinas de la gerencia de proyectos que las ayuden a anticiparse a las dificultades. Las técnicas de gerencia de proyectos ayudan a utilizar los recursos de manera eficiente, de modo que se puedan alcanzar los objetivos propuestos desde el principio del proyecto, sin embargo, es importante recordar que la gerencia de proyectos no es una ciencia exacta y que no existe una garantía del éxito, puesto que como se explicó anteriormente cada proyecto tiene características propias que lo hacen único, y por ende posee elementos de incertidumbre y riesgo.

### **2.2.5 Dimensiones de un Proyecto**

Rodríguez (2007) describe 10 conceptos o dimensiones fundamentales en todo proyecto:

1. Todos los proyectos se realizan por contrato o encargo de algún cliente, el cual puede ser interno o externo a la organización. El cliente es quien determina y aprueba en último lugar los objetivos, recursos, costos y duración del proyecto. También es el que determina las modificaciones y/o revisiones.
2. Todo proyecto debe tener bien definidos cuáles son los objetivos a cumplir, los cuáles son los resultados que se desean alcanzar. En proyectos informáticos se expresan en entregables, que pueden ser productos, aplicaciones, documentación y otros, que deben cumplir con ciertos estándares de calidad y rendimiento.
3. Se entiende por calidad a la conformidad de los resultados obtenidos con los objetivos planteados desde el principio. La calidad tiene una dimensión objetiva que se refiere a la conformidad con las normas y una dimensión subjetiva que es la satisfacción del cliente y/o usuario.
4. El alcance, es la declaración explícita de lo que se realizará y de lo que no.
5. El coste del proyecto está determinado por el valor económico de los recursos humanos y materiales.
6. El proyecto se desarrolla dentro de un límite temporal, el tiempo de duración del mismo.
7. El riesgo del proyecto se determina de la incertidumbre de alcanzar los resultados en el tiempo, coste y niveles de calidad acordados.
8. El equipo de proyecto es el grupo de personas encargado de desarrollar el mismo. Existen personas a tiempo completo y otras a tiempo parcial.
9. El jefe de proyecto, es el responsable último del éxito o el fracaso del proyecto, tanto desde el punto de vista técnico como económico. Por esto, tiene asignados los recursos del proyecto.

10. En el cliente, hay usuarios, los cuales serán los que deban utilizar el proceso o sistema que se entrega al culminar el proyecto. El cliente y los usuarios tienen necesidades y objetivos de negocio que justifican la realización del proyecto, pero también tienen resistencias al cambio, las cuales deben manejarse.

Es importante tener en cuenta que varios de estos elementos son interdependientes e interrelacionados. No se puede manejar uno de ellos sin manejar los demás. Por ejemplo: el alcance, la calidad, el tiempo y el coste. Si se toca uno de ellos, se tocan todos los demás. Las decisiones del jefe de proyecto y del cliente, a lo largo de todo el proyecto, tienen que ver con estos elementos.

### 2.2.6 Ciclo de Vida de un Proyecto

De acuerdo con el PMI (2013) el ciclo de vida de un proyecto “es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre” (p.38). Estas fases se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización, de la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.

Según el PMI (2013) “los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos pueden configurarse dentro de la siguiente estructura genérica de ciclo de vida: Inicio del Proyecto, Organización y Preparación, Ejecución del Trabajo y Cierre del Proyecto”(p.39).

Por otra parte Rodríguez (2007), clasifica las fases o ciclo de vida de un proyecto en: Aprobación, Definición, Planificación, Ejecución y Cierre. Ver Figura 1.

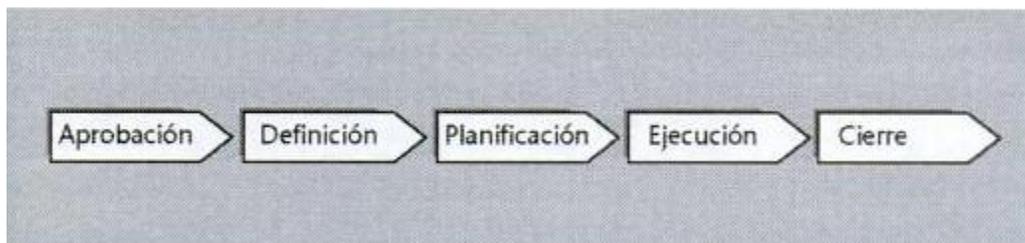


Figura 1. Ciclo de vida de un proyecto  
Fuente: Rodríguez (2007)

En la fase de aprobación o cualificación, la directiva de la organización identifica un problema, lo interpreta o conceptualiza en forma de proyecto, analiza su viabilidad técnica y económica, estudia los riesgos y en el caso ideal, lo aprueba. Usualmente en la directiva de una compañía, un proyecto debe competir con otros para ser aprobado. Por esta razón esta primera fase suele incluir actividades de priorización y selección de proyectos. El producto de esta fase se documenta en formatos propios del proceso presupuestario general de la compañía o del presupuesto del área de organización y sistemas de información.

Una vez aprobado el proyecto, se solicita de una unidad o grupo de trabajo interno o de una empresa externa una propuesta de trabajo que contiene la definición del proyecto. En esta fase se deben analizar con más detalle los requerimientos del proyecto y objetivos que se desean alcanzar y el contexto de la organización y sus sistemas, para proceder a elaborar una definición más precisa del proyecto y una planificación inicial de recursos. En esta fase se realiza también la identificación y el análisis de los riesgos del proyecto.

La tercera fase es la planificación.

Fábregas, L. (2013):

La planificación es la clave del éxito de cualquier proyecto de desarrollo de sistemas. Tanto la habilidad para planificar, como la calidad de la planificación, determinarán si la gerencia del proyecto conducirá el curso de acción o si, por el contrario, serán los acontecimientos quienes conduzcan el proyecto (p.8).

En esta fase se deben definir tres elementos: Los productos, la estructura de trabajo (actividades, tareas, recursos, roles, entre otros.) y el calendario del proyecto.

En la fase de ejecución habitualmente se realiza un ejercicio permanente de preparación de planes más detallados, revisión de los planes elaborados en la fase anterior y comprobación de su estado de avance, replanificación de trabajos, entre otros. Un aspecto fundamental de esta fase es la gestión y documentación rigurosa de los cambios. Además de estos trabajos de seguimiento y reporte, la ejecución es un ejercicio de gestión y de manejo de personas e incidentes, los

cuales justifican la dedicación de recursos experimentados solo para controlar y manejar la ejecución. Según Rodríguez (2007) “la ejecución es un baño de realidad que solo se aprende con la experiencia, la repetición y retos progresivos.”(p.39).

En el cierre se deben realizar pruebas del rendimiento y robustez del sistema, su asimilación y utilización por parte de los usuarios y el cumplimiento de los objetivos y estándares definidos en el inicio. Es también el momento de hacer entrega de la documentación del proyecto y de hacer una primera evaluación técnica, profesional y económica. Se deben preparar también los planes de mantenimiento y revisiones y un proceso diferido de evaluación, normalmente en periodos de tres, seis y doce meses.

### **2.2.7 El Proceso del Software**

Entendiéndose como proceso al conjunto de actividades, acciones y tareas que se realizan para lograr la elaboración de un producto. Según Pressman (2010) el proceso del software “es un enfoque adaptable que permite que las personas que hacen el trabajo (el equipo de software) busquen y elijan el conjunto apropiado de acciones y tareas. Se busca siempre entregar el software en forma oportuna y con calidad suficiente para satisfacer a aquellos que lo usarán.”(p.12).

De acuerdo con esto el proceso de software incluye todas aquellas fases y actividades que deben realizarse para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de software y poder entregar un producto final de calidad, que cumpla con los objetivos para los cuales fue elaborado y que satisfaga al cliente final.

### **2.2.8 Definición de Modelo**

Según Flórez (1999), un modelo es “una imagen, una construcción, una representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno. También se puede entender como un paradigma. Lo que intenta un modelo en términos científicos es describir y entender un fenómeno. ” (p.5)

De acuerdo con Caamaño (2011) “los modelos pueden considerarse como las principales herramientas que se usan en la producción del conocimiento y uno de

los principales productos de la ciencia. Además, el hecho de que los modelos sean representaciones parciales implica que estos: no son la realidad, no son copias de la realidad y tienen limitaciones” (p.86).

Por otro lado Boulter (2000) expone que “la mente humana elabora los modelos. Así pues, a cada representación privada y personal creada por un individuo (solo o en grupo) se la llama modelo mental. Por su propia naturaleza, los modelos mentales son inaccesibles a los demás, sin embargo, una versión de ese modelo puede darse a conocer en dominio público, y de ahí que se llame modelo expreso.” (p.41)

De acuerdo con los autores un modelo puede definirse como una representación de la realidad, patrón o guía de acción elaborada por el ser humano a través de sus ideas y conocimientos. Los modelos poseen limitaciones, por esta razón los mismos deben ser aceptados públicamente mediante consensos.

### **2.2.9 Modelos de Procesos Utilizados en el Desarrollo de Software**

Los modelos de procesos para el desarrollo de software se pueden dividir en dos grandes vertientes, las cuales son los modelos convencionales o prescriptivos y los modelos de desarrollo ágil. Los modelos convencionales según indica la historia se utilizaron desde sus inicios para poner orden al caos que representó el desarrollo del software. Estos modelos describen una estructura útil al trabajo de ingeniería del software y constituyen un mapa razonablemente eficaz a los equipos de desarrollo de software. Por otro lado tenemos los modelos de desarrollo ágil, los cuales combinan una filosofía y un conjunto de directrices de desarrollo. En líneas generales se puede mencionar que estos modelos buscan la satisfacción del cliente y la entrega temprana de software incremental, contando con pequeños equipos de trabajo, una buena comunicación y una participación constante y activa de los clientes

### 2.2.9.1 Modelos Convencionales o Prescriptivos

De acuerdo con Pressman (2010) estos modelos se llaman prescriptivos debido a que “prescriben un conjunto de elementos del proceso: actividades estructurales, acciones de ingeniería de software, tareas, productos del trabajo, aseguramiento de la calidad y mecanismos de control de cambio para cada proyecto.”(p.33). Cada modelo del proceso también prescribe un flujo del proceso, es decir, la manera en la que los elementos del proceso se relacionan entre sí.

#### 2.2.9.1.1 Modelo de la Cascada:

También llamado ciclo de vida clásico, en este tipo de modelo las fases de desarrollan de manera lineal o secuencial. Este modelo es utilizado cuando se tienen bien claros cuales son los requerimientos iniciales del cliente, es ideal para cuando se necesitan realizar adaptaciones o mejoras bien definidas de software ya existente (Ver Figura 2).

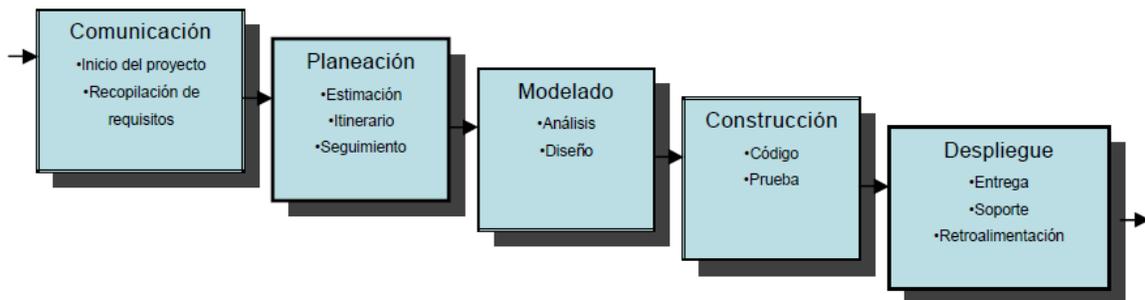


Figura 2 Modelo de la cascada  
Fuente: Pressman (2010)

Este es el modelo más antiguo de la ingeniería del software, sin embargo, presenta algunos problemas descritos por Pressman (2010), tales como: es raro que los proyectos reales sigan el flujo lineal de esta propuesta, en muchos casos se hace difícil para el cliente describir de manera explícita los requisitos desde un primer momento y otro problema del modelo es que el cliente tendrá una primera versión cuando el proyecto se encuentre realmente avanzado lo que implica que un error encontrado es muy grave para el proyecto.

### 2.2.9.1.2 Modelo Incremental:

Este modelo consiste en utilizar flujos de procesos del modelo lineal en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. En este modelo las entregas se ordenan de manera incremental de modo que se pueda desarrollar un primer producto fundamental abordando los requisitos básicos. El plan incluye la modificación del producto fundamental para cumplir mejor las necesidades del cliente, así como la entrega de características adicionales y más funcionalidades. Este proceso se repite después de entregar cada incremento, hasta terminar el producto final. Es importante resaltar que este modelo se caracteriza en que en cada incremento se entrega un producto que ya opera, sin embargo, a diferencia del modelo en cascada se le proporciona al cliente una plataforma de evaluación (Ver Figura 3).

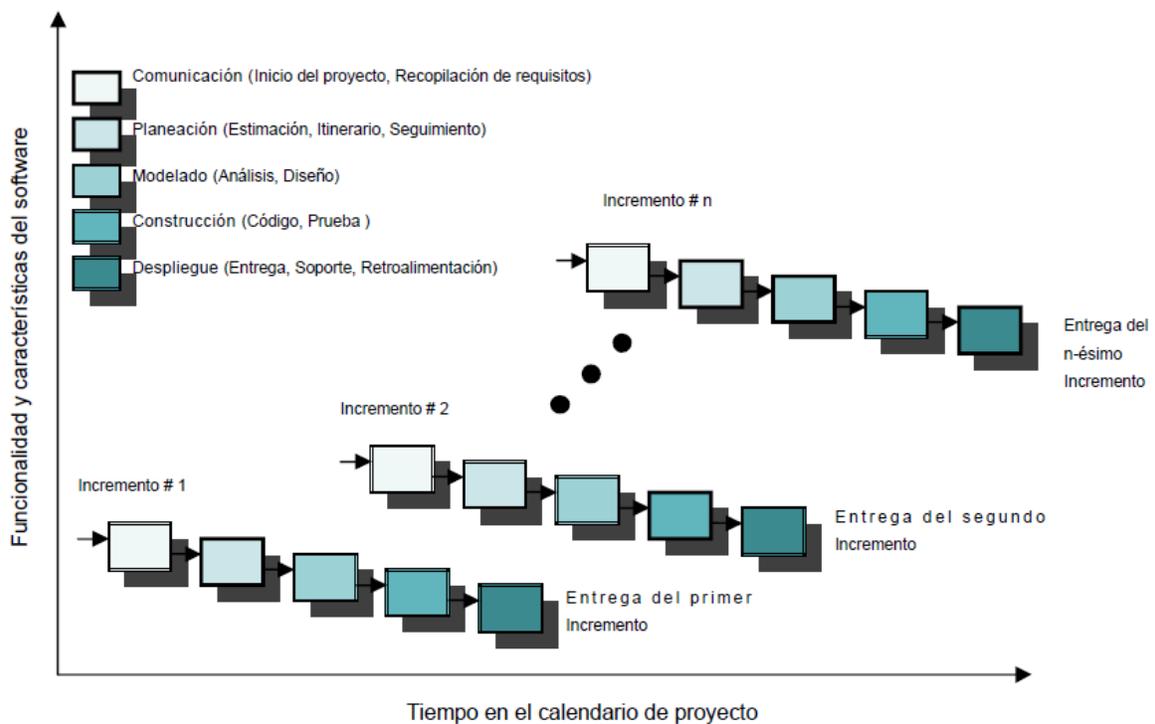


Figura 3. Modelo incremental  
Fuente: Pressman (2010)

### 2.2.9.1.3 Modelo de Procesos Evolutivos:

Para los sistemas complejos que evolucionan con el tiempo, es necesario utilizar metodologías que permitan que los requerimientos del negocio y los productos vayan cambiando conforme avanza el proyecto. Por esta razón una

trayectoria rectilínea hasta el producto final no ofrece una flexibilidad al producto para adaptarse a las verdaderas necesidades de los clientes. Pressman (2010).

Los modelos evolutivos se caracterizan en que sus iteraciones permiten desarrollar sistemas donde cada versión es más completa. Entre los modelos de procesos evolutivos se encuentran: La construcción de prototipos, el modelo en espiral y el modelo de desarrollo concurrente.

#### **2.2.9.1.4 Construcción de Prototipos:**

Estos modelos son útiles en los casos donde el cliente tal vez conozca los objetivos básicos que debe cumplir el software a desarrollar pero probablemente no tiene claridad en cuanto a los detalles en las características y funcionalidades a requerir. De igual manera en los casos donde el desarrollador no tiene bien definido como será la interacción humano – máquina o no está seguro de la eficiencia de un algoritmo.

En este modelo se comienza con la comunicación, se realiza un plan rápido y modelado básico en base a los requerimientos conocidos. Posteriormente se planea rápidamente una iteración para la construcción el prototipo y finalmente se entrega a los participantes quienes ofrecen una retroalimentación de manera de aclarar los requisitos y funcionalidades del producto (Ver Figura 4). Lo ideal es que este prototipo sirva como mecanismo de identificar los requerimientos del software.

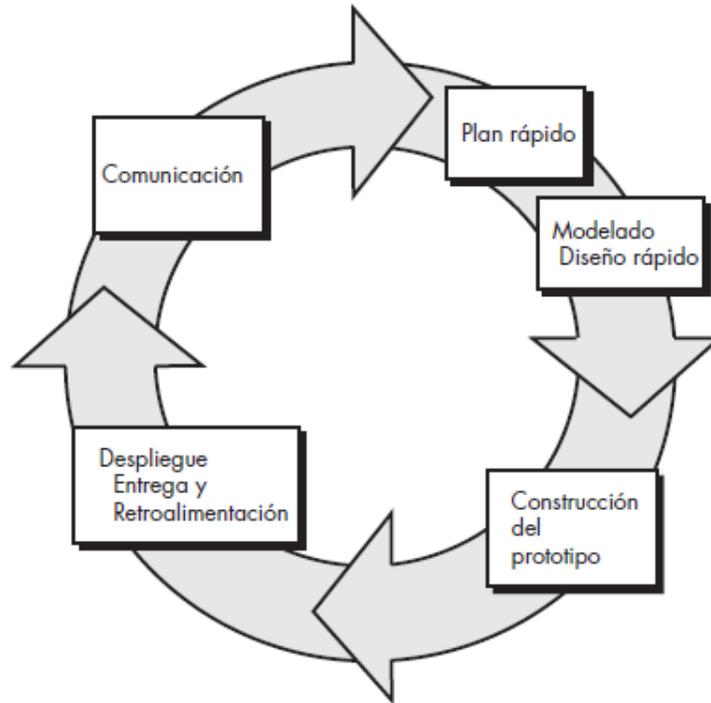


Figura 4. Construcción de prototipos  
Fuente: Pressman (2010)

A pesar de las bondades del desarrollo de prototipos, también se pueden presentar diversos problemas ya que por la rapidez con la que estos se elaboran se puede sacrificar la calidad del producto, lo que dificultaría el mantenimiento del mismo en el tiempo. Debido a la misma rapidez con la que se elabora el prototipo se puede realizar una elección inadecuada de sistema operativo, lenguajes de programación o incluso de algoritmos poco eficientes.

#### **2.2.9.1.5 Modelo en Espiral:**

El modelo en espiral es un modelo evolutivo que combina el enfoque de prototipos con los aspectos sistémicos y controlados del modelo en cascada. Se basa en el desarrollo de una serie de iteraciones evolutivas, donde las primeras son el modelo o prototipos pero en las siguientes iteraciones se entregan versiones cada vez más completas. Como se puede apreciar en la Figura 5, el equipo de desarrollo realiza cada una de las actividades ya estructuradas, donde cada una de ellas representa un segmento de la trayectoria espiral.

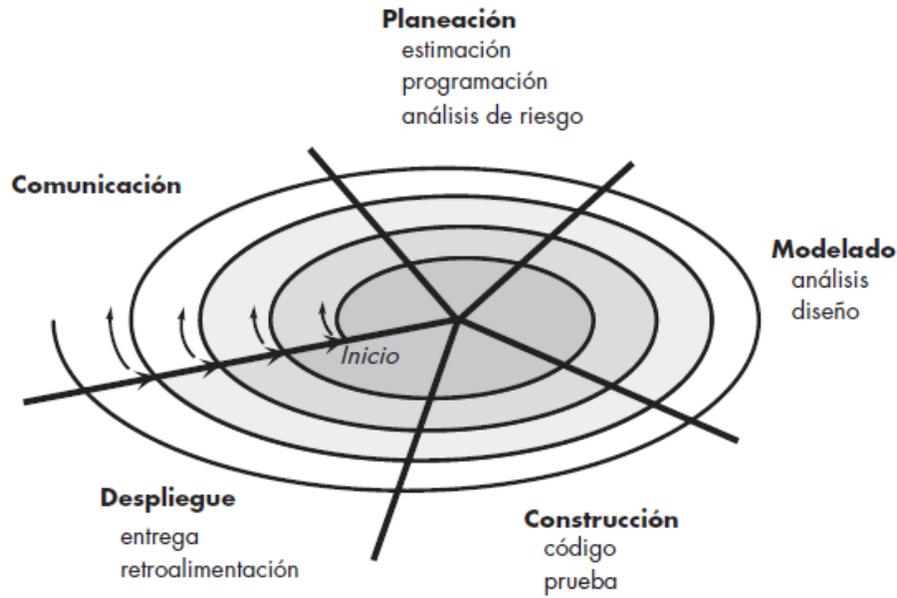


Figura 5. Modelo en espiral  
Fuente: Pressman (2010)

Este modelo ofrece un enfoque más realista ya que puede adaptarse a lo largo de toda la vida del software, donde el producto puede ir evolucionando en cada iteración, pudiendo incorporarse mejoras futuras en el circuito de la espiral. Sin embargo, se debe tener cuidado con los riesgos que implican cada evolución del producto y demostrar al cliente que el enfoque evolutivo puede ser controlable.

#### 2.2.9.1.6 Modelo de Desarrollo Concurrente:

De acuerdo con Pressman (2010) “este modelo permite que un equipo de software represente elementos iterativos y concurrentes de cualquiera de los modelos de procesos descritos.”(p.40). Esto quiere decir que en este modelo se pueden presentar cualquiera de las actividades de ingeniería del software como la comunicación, la construcción, pero se pueden encontrar en estados diferentes (Ver Figura 6).

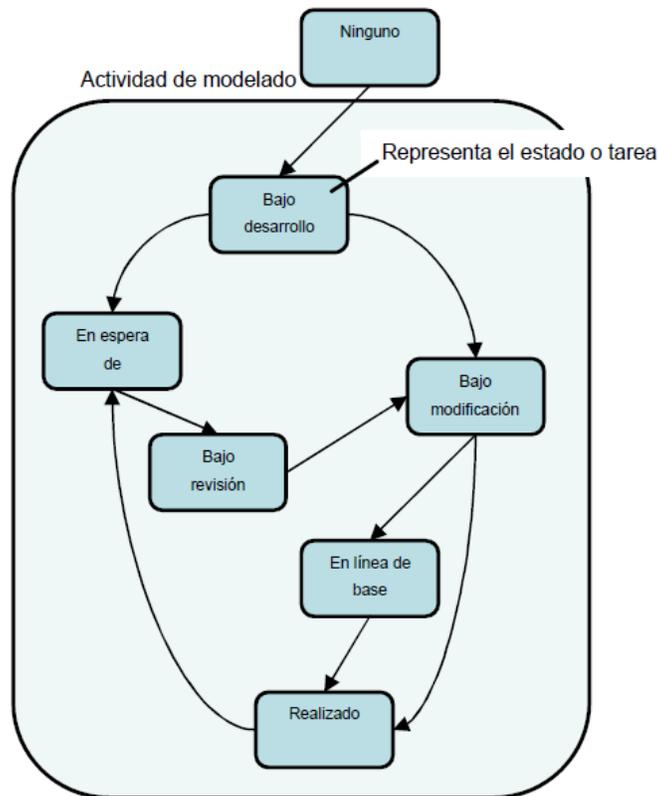


Figura 6. Modelo en de desarrollo concurrente  
Fuente: Pressman (2010)

La importancia de este modelo se basa en que es aplicable a todos los tipos de desarrollo de software y muestra realmente el estado actual del proyecto.

### 2.2.9.2 Modelos de Desarrollo Ágil

Pressman (2010) expone que “la agilidad no es la antítesis de la práctica de la ingeniería del software sólida y puede aplicarse como filosofía general para todo el trabajo de software.”(p.56). Esto quiere decir que cuando se habla de los modelos de desarrollo ágil, no es precisamente lo opuesto a las vertientes convencionales o prescriptivas, sino que por el contrario todos estos modelos se basan de alguna u otra forma en uno o varios procesos prescriptivos. La agilidad es mucho más que una respuesta efectiva al cambio, puesto que también propone estructuras de equipo, las actitudes que hacen más fácil la comunicación, hace énfasis en la entrega rápida de software funcional y resta importancia a los productos intermedios del trabajo, adopta al cliente como parte del equipo de desarrollo.

Las características esenciales del proceso de desarrollo ágil para la mayoría de los proyectos son las siguientes:

- Dificultad para predecir los requerimientos que persistirán y cuales cambiarán
- El diseño y la construcción están intercalados y deben realizarse de manera conjunta de modo que puedan ser aprobados conforme se crean
- El análisis, el diseño y la construcción no son predecibles

Debido a estas características el proceso de software debe adaptarse de manera incremental y para esto necesita de una retroalimentación con el cliente, mediante prototipos operativos. Esto debe ser en períodos cortos de tiempo para que la adaptación vaya a ritmo con el campo, el cual es impredecible. Este enfoque iterativo permite que el cliente evalúe en forma regular el incremento del software, proporcione la retroalimentación necesaria al equipo de software e influya en las adaptaciones del proceso.

A continuación se presentan diferentes modelos ágiles de proceso:

#### **2.2.9.2.1 Programación Extrema (XP):**

La programación extrema es uno de los modelos más utilizados en la actualidad en proyectos de corto plazo y equipos de trabajo reducidos. Se proponen 5 valores: La comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. Donde cada uno de estos valores se utiliza como un motor para actividades, acciones y tareas específicas. La programación extrema se basa en una programación rápida o extrema y utiliza un enfoque orientado a objetos, donde se resumen 4 actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas (Ver Figura 7).

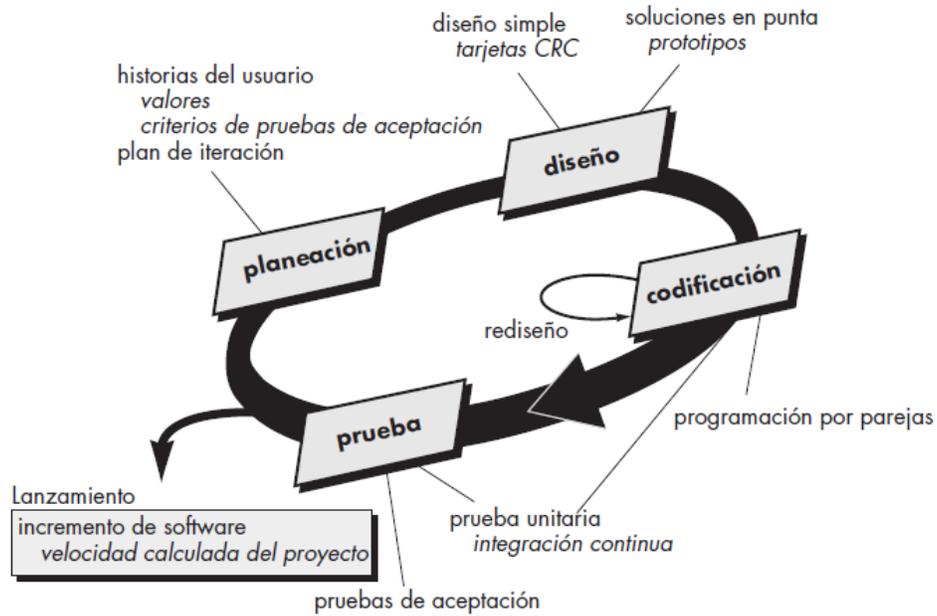


Figura 7. Modelo de programación extrema  
Fuente: Pressman (2010)

#### 2.2.9.2.2 Desarrollo Adaptativo de Software (DAS):

Este modelo fue propuesto como una técnica para elaborar software y sistemas complejos, donde se destaca la importancia en la colaboración humana y en la organización propia del trabajo. Se incorporan 3 fases en su ciclo de vida: especulación, colaboración y aprendizaje. En la fase de especulación se enuncia la misión del cliente, las restricciones del proyecto y los requerimientos básicos. Con esta información se define un conjunto de ciclos de entrega o incrementos del software necesarios para el proyecto. En la fase de la colaboración se incluye el trabajo en equipo sin dejar a un lado el trabajo individual, ya que se toma en cuenta la creatividad individual como parte del pensamiento colaborativo. En cuanto los miembros del equipo DAS comienzan a desarrollar los componentes que forman parte de un ciclo adaptativo, se comienza con la fase de aprendizaje de todo lo que hay en el avance hacia la terminación del ciclo. Los equipos DAS aprenden de tres maneras: grupos de enfoque, revisiones técnicas y análisis post mórtem del proyecto.

### **2.2.9.2.3 Modelo de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (MDSD):**

Es un modelo que proporciona una estructura para construir y dar mantenimiento a sistemas que poseen tiempos cortos de entrega mediante la realización de prototipos incrementales en un ambiente controlado de proyectos. Se compone de dos actividades que se realizan primero y posteriormente se realizan tres ciclos de vida adicionales. Estas dos actividades primarias son el estudio de factibilidad, donde se obtienen los requisitos básicos del negocio y las restricciones asociadas a la metodología de manera de evaluar si la misma puede ser utilizada bajo el esquema MDSD. La segunda actividad es el estudio del negocio donde se obtienen los requerimientos funcionales y la arquitectura básica de la aplicación.

Como se observa en la Figura 8, se realizan 3 ciclos, donde en la iteración del modelo funcional se realizan prototipos incrementales con la finalidad de que el cliente aprecie la funcionalidad el sistema y con cada una de estas iteraciones se van adicionando requisitos para ser incluidos en el prototipo. En la iteración de construcción y diseño se contribuye a agregar el valor operativo del negocio para los usuarios, a través de la construcción de prototipos durante la iteración del modelo funcional. Finalmente en la implementación, los prototipos que se van creando en la fase de construcción y diseño se van colocando en ambientes operativos.

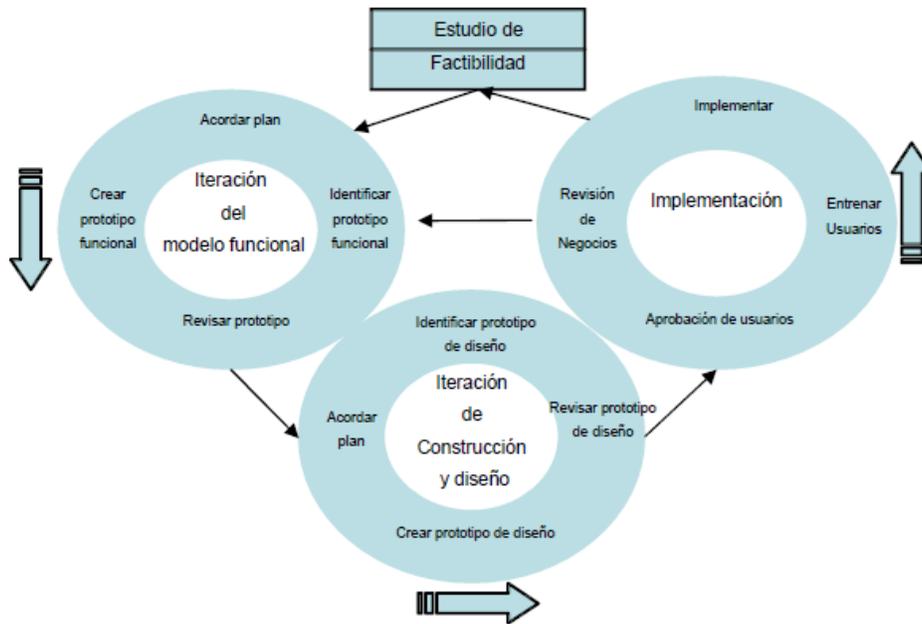


Figura 8. Modelo de desarrollo de sistemas dinámicos  
Fuente: Pressman (2010)

#### 2.2.9.2.4 Scrum:

De acuerdo con Pressman (2010) “los principios de scrum son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega.”(p.69). Dentro de cada una de estas actividades, las tareas del trabajo ocurren con patrón de procesos llamado sprint. El trabajo realizado dentro de un sprint se adapta al problema en cuestión y se define en tiempo real por el equipo Scrum.

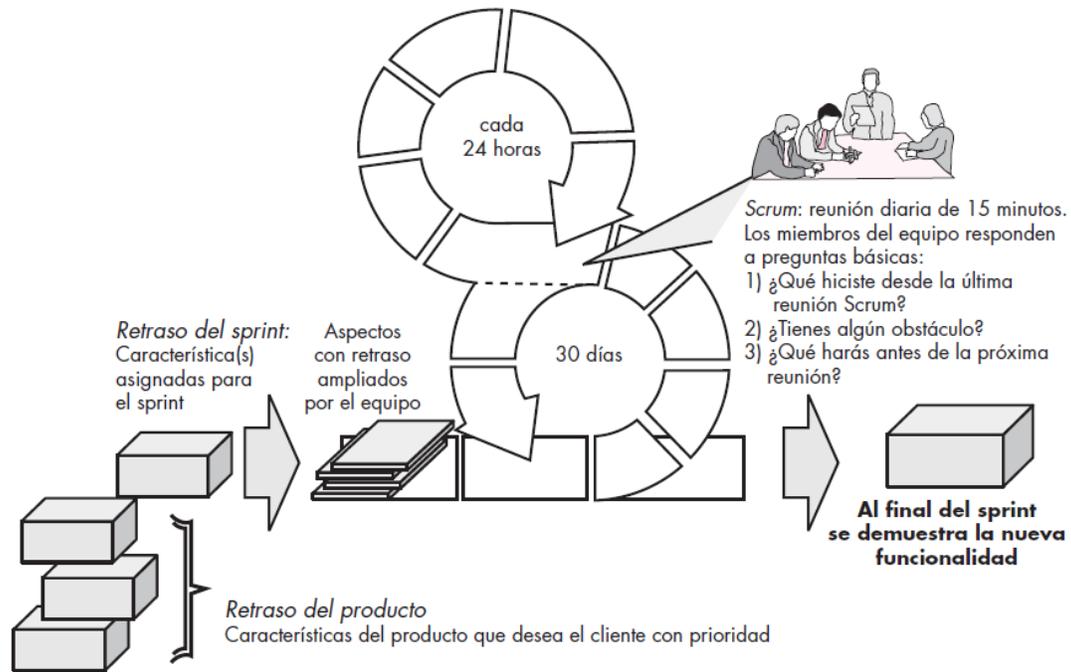


Figura 9. Modelo scrum  
Fuente: Pressman (2010)

En la Figura 9, se puede apreciar el flujo general del proceso scrum, donde se acentúa el uso de un conjunto de patrones de proceso de software que han demostrado ser eficaces para proyectos con plazos de entrega muy reducidos, requerimientos cambiantes y negocios críticos. Cada uno de estos patrones de proceso define un conjunto de actividades de desarrollo.

El retraso es la lista de prioridades de los requerimientos que dan al cliente un valor del negocio. Aquí es donde se agregan los cambios, adicionando aspectos al retraso, donde el gerente de proyecto debe evaluar el retraso y establecer las prioridades. Los sprints son las unidades de trabajo que se necesitan para alcanzar un requerimiento definido previamente en el retraso. Lo común es que un sprint tenga una duración de 30 días y durante este no se introducen cambios. Se deben realizar reuniones diarias de 15 minutos, donde el equipo scrum responde 3 preguntas: ¿Qué hiciste desde la última reunión del equipo?, ¿Qué obstáculos estás encontrando? Y ¿Qué planeas hacer mientras llega la siguiente reunión del equipo?. Finalmente se deben realizar las entregas preliminares con lo acordado para ese intervalo de tiempo, de manera que el cliente pueda evaluarla.

### **2.2.10 El Método**

Según Bunge (2004) “un método es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas. Cada clase de problemas requiere un conjunto de métodos o técnicas especiales” (p.7)

De acuerdo con Hurtado (2007) la palabra Método “viene del griego *methodos*, que significa camino hacia algo. Un Método es el medio de conseguir un fin, una actividad ordenada de un modo determinado. El método permite el análisis capaz de capturar la realidad en su proceso y en sus perspectivas de desarrollo y, al mismo tiempo, da la manera de actuar, el método contiene la estrategia y la táctica” (p.61)

Siguiendo las ideas de los autores, se puede decir que un método es un procedimiento o camino a seguir para resolver una situación, objetivo o problema determinado y para ello se deben emplear ciertas estrategias y tácticas propias del objeto de estudio.

## **2.3 Marco Referencial**

Actualmente vivimos en un constante cambio tecnológico donde se hace necesario contar con sistemas informáticos adecuados que agilicen los procesos en las organizaciones, de manera que estos jueguen un papel importante en la competitividad y eficiencia de las empresas.

### **2.3.1 Consultoría Informática**

De acuerdo con FENAC (2013) “la consultoría tecnológica se basa en aconsejar a otras empresas cómo usar las tecnologías de la información para conseguir sus objetivos empresariales. Adicionalmente, estiman, gestionan, implementan, instalan y administran los sistemas informáticos en régimen de subcontratación.” (p.4).

Existen muchas razones por las cuales las empresas deciden solicitar los servicios de una empresa consultora:

- Para obtener recomendaciones, sugerencias externas más objetivas

- Acceder a profesionales de mayor experiencia y conocimientos en un tema en particular
- Una ayuda temporal para un determinado proyecto
- Para externalizar todos o parte de los servicios de TI

### **2.3.2 Importancia de la Consultoría Informática**

La importancia de la consultoría informática radica en que la mayor parte de las actividades que se llevan a cabo en una empresa, se realizan mediante aplicaciones y diferentes tipos de sistemas informáticos, donde la consultoría resulta ser algo esencial. Según FENAC (2013) “Una mala planificación del sistema informático puede llegar a traer consecuencias muy graves para el desempeño de la empresa, por ello siempre es fundamental que se considere a la consultoría informática como un elemento esencial de todas las planificaciones empresariales.”(p.4). Como se explicó anteriormente, un sistema informático tiene un ciclo de vida, por lo tanto es muy importante la elección del mismo y deben tomarse en cuenta diversos aspectos como la seguridad, la confidencialidad, el mantenimiento, la migración, entre otros.

### **2.3.3 El Consultor**

Son las personas que llevan a cabo las actividades dentro de la empresa de consultoría. Según FENAC (2013) “El consultor es un ingeniero informático con experiencia en gestión y explotación de proyectos informáticos y se encarga de orientar a los interesados sobre todos los temas informáticos que los competen.”(p.5)

## **2.4 Bases Legales**

Para la realización de este trabajo de maestría es importante la revisión de las bases legales relacionadas al tema en estudio que sirven como apoyo de la presente investigación.

La constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 109, reconoce los principios para que los profesores, estudiantes y

egresados de las universidades, puedan dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para su beneficio espiritual y material de la nación.

Esta misma constitución, en su artículo 110, estipula que el estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y los servicios de información necesarios para el desarrollo económico, social y político del país.

El decreto N.- 1290 (2001), publicado el 26 de septiembre de 2001, tiene como finalidad desarrollar los principios orientadores en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como definir los lineamientos que orientaran las políticas y estrategias para dichas actividades, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos fomentando la investigación científica y propiciando la generación, uso y circulación del conocimiento, impulsando el desarrollo nacional.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se describen los pasos, técnicas y procedimientos empleados en la búsqueda de la solución del problema planteado en el capítulo I. En primer lugar se define el tipo y el diseño de la investigación y de acuerdo a esto se determinarán las técnicas de recolección de datos a emplear. Seguidamente se explica cuál será la población y la muestra a estudiar, y cuáles serán las fases a llevar a cabo para el logro de los objetivos propuestos. Finalmente se describe la estructura desagregada de trabajo, la operacionalización de variables y los aspectos éticos.

### **3.1 Tipo de Investigación**

Según Hurtado (2010):

El tipo de investigación proyectiva consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras. (p.325).

De igual manera el autor expone que “una investigación que propone una solución a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta”. (p.114)

De acuerdo con estos planteamientos las investigaciones de tipo proyectivas buscan proponer soluciones y/o alternativas enfocadas en resolver un problema de la realidad. En este trabajo de grado de maestría se propone el diseño del ciclo de vida, pasos e instrumentos de un método para la gestión de proyectos como solución a la problemática definida en el capítulo I, por esta razón la investigación se enmarca en este tipo de proyectos.

También es importante mencionar que con esta investigación no se pretende implantar la solución planteada, sin embargo, el autor afirma que en las investigaciones de tipo proyectivas no necesariamente se debe ejecutar la propuesta.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

De acuerdo con Barrios (1998):

Se entiende por Investigación Documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor (p.12).

Según Barrios (1998):

Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo (p.11).

El presente trabajo de grado maestría se enmarca en el diseño de investigación documental, ya que según el autor son aquellos trabajos que se apoyan en investigaciones realizadas previamente y en información obtenida de medios digitales, impresos y audiovisuales. En la presente investigación se realizó una revisión documental de trabajos de grado de maestría, tesis de doctorado, artículos científicos y se tomaron en cuenta las mejores prácticas de la gerencia de proyectos definidas en el PMBOK. Por otra parte dicho trabajo posee un enfoque de investigación de campo ya que como lo indica el autor, las investigaciones de campo obtienen los datos de la realidad, es decir, de fuentes primarias para luego ser estudiadas e interpretadas. En el presente trabajo se elaboraron instrumentos de recolección de datos para obtener información directamente del sector de estudio. Para el cumplimiento de los objetivos

planteados se extrajeron datos tanto de fuentes documentales como del campo de estudio, por lo tanto se puede decir que el trabajo tiene estos dos enfoques.

### **3.3 Población y Muestra**

De acuerdo con Hernández (1997), Las muestras no probabilísticas son aquellas que son escogidas por el grupo investigador, no dependen de la probabilidad sino de características puntuales. Existen diferentes tipos de muestras no probabilísticas, entre ellas, los sujetos – tipos, que según el autor se utilizan en estudios exploratorios y en investigaciones de tipo cualitativo, donde el objetivo es la calidad de la información y no la cantidad.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, para este trabajo de maestría se utilizó una muestra no probabilística de sujetos –tipos. La población está dirigida a todas las empresas del sector de consultoría de tecnologías de la información y se tomó como muestra a las empresas del sector de consultoría de tecnologías de la información ubicadas en Venezuela en el área metropolitana de Caracas. La elección de estas empresas se realizó en base al tipo de empresa ya que deben ser empresas consultoras de tecnologías de la información, los tipos de proyectos que desarrollen ya que se delimitó solo a proyectos de desarrollo de software y a la zona geográfica donde se encuentren.

### **3.4 Técnicas de Recolección de Datos**

Para realizar el diagnóstico de la situación actual de la gestión de proyectos de aplicaciones web en empresas del sector de consultoría de tecnologías de la información se utilizaron fuentes de información de campo donde se aplicaron diferentes técnicas como cuestionarios de preguntas abiertas y cuestionarios de preguntas cerradas. También se utilizaron fuentes de información documental como fuentes de información bibliográfica impresa, fuentes de información digital como revistas científicas electrónicas, trabajos de tesis en línea, investigaciones de organizaciones tanto gubernamentales como privadas en línea y páginas web de universidades tanto nacionales como internacionales.

### **3.5 Fases de la Investigación**

De acuerdo al tipo de investigación concretado anteriormente y a los objetivos planteados en la misma se definirán 5 fases para la elaboración del trabajo de grado de maestría: Fase de diagnóstico de la situación actual, fase de diseño del ciclo de vida del método propuesto, fase de desarrollo de los pasos e instrumentos del método propuesto, fase de validación del método y fase de evaluación de la factibilidad del método.

En la fase de diagnóstico de la situación actual, se elaboró una encuesta para conocer las áreas de gestión de proyectos donde no se perciba la ejecución de procesos estándares formales y documentados en las empresas consultoras de tecnologías de información.

Posteriormente en la fase de diseño del ciclo de vida del método propuesto se describió el ciclo de vida del método para el desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de la información.

En la fase de desarrollo de los pasos e instrumentos del método se describieron los pasos, actividades, sub-actividades y se desarrollaron los instrumentos necesarios para cada fase del ciclo de vida.

Una vez culminados tanto el ciclo de vida como los pasos e instrumentos requeridos para el método a proponer, el mismo se validó mediante un juicio de expertos en la fase de validación del método, para esto se elaboró un instrumento de validación, el cual se aplicó a una serie de expertos del área seleccionados previamente.

Finalmente en la fase de evaluación de factibilidad del método propuesto se realizó un análisis de la factibilidad económica, técnica y operacional del mismo, para esto se elaboró un instrumento con la finalidad de obtener la opinión de varios expertos.

### 3.6 Procedimiento por Objetivos

Tabla 1. Procedimiento por objetivos

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Procedimiento</b>
Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de desarrollo de software en empresas consultoras de tecnologías de información	Fase de Diagnóstico: Levantamiento de información a través de un cuestionario.
Diseñar el ciclo de vida del método para el desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de la información	Fase de Diseño del Ciclo de Vida del Método: Revisión documental para describir el ciclo de vida de software.
Desarrollar los pasos del método y los instrumentos requeridos en cada fase del ciclo de vida	Fase de Desarrollo de los Pasos e Instrumentos del Ciclo de Vida del Método: Revisión documental para definir y describir los pasos, actividades, sub-actividades e instrumentos de cada fase del ciclo de vida del método a proponer. Análisis del instrumento de diagnóstico.
Validar a través del juicio de expertos el método propuesto	Fase de Validación del Método: Aplicación de cuestionario para obtener el juicio de expertos.
Evaluar la factibilidad del método propuesto	Fase de Evaluación de Factibilidad: Aplicación de cuestionario para conocer el juicio de expertos.

### 3.7 Operacionalización de Variables

Tabla 2. Definición de variables e indicadores

<b>Objetivo General</b>	Diseñar un método de gestión de proyectos de desarrollo de software para empresas consultoras de tecnologías de la información		
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas y Herramientas</b>
Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de desarrollo de software en empresas consultoras de tecnologías de información	-Áreas de conocimiento utilizadas	-Comunicación -Calidad -Alcance -Recursos -Tiempo -Cambio -Planificación	-Cuestionario
Validar a través del juicio de expertos el método propuesto	-Validez del método	- Efectividad - Aplicabilidad - Impacto	-Juicio de expertos
Evaluar la factibilidad del método propuesto	-Factibilidad del método	-Técnica -Económica -Operacional	-Juicio de expertos

### 3.8 Estructura Desagregada de Trabajo

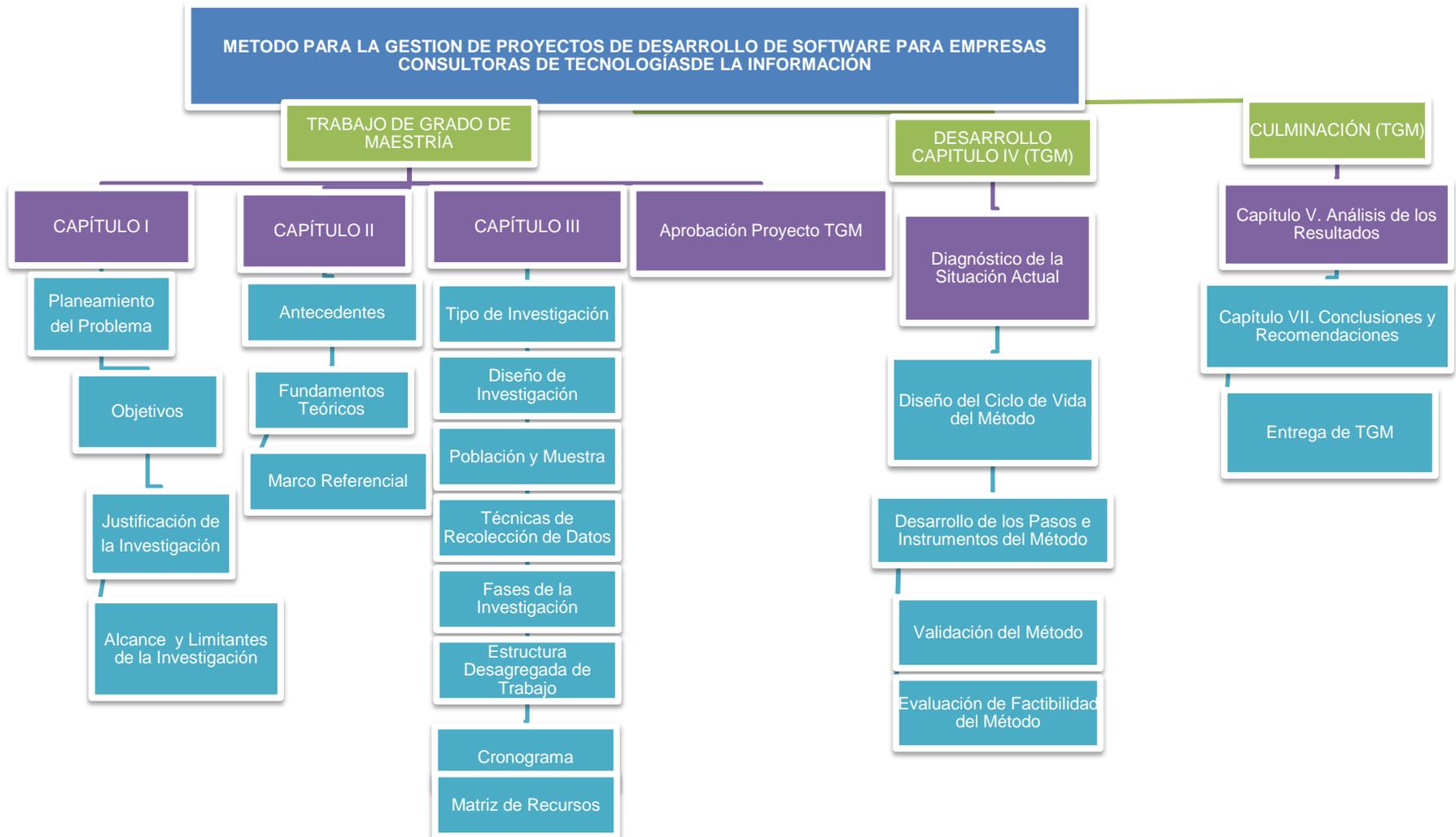


Figura 10. Estructura desagregada de trabajo (EDT)

### **3.9 Aspectos Éticos**

Según el PMI (2006) “Como profesionales de la dirección de proyectos, estamos comprometidos a hacer lo que es correcto y honorable. Nos fijamos un alto nivel de exigencia, que aspiramos alcanzar en todos los aspectos de nuestra vida –en el trabajo, en casa y en el servicio a nuestra profesión.”(p.1)

El código de ética profesional del PMI enuncia las expectativas que depositan en todos los profesionales de dirección de proyectos a nivel mundial, así como los comportamientos que consideran obligatorios en nuestra labor como profesionales. El mismo busca infundir confianza en el ámbito de la dirección de proyectos, estableciendo un marco sobre cuáles son los comportamientos apropiados en la profesión.

El código de ética conducta profesional contiene normas de conducta que corresponden con los cuatro valores identificados como los más importantes en la comunidad de dirección de proyectos.

#### **3.9.1 La Responsabilidad**

Se hace referencia a nuestra obligación de hacernos cargo de las decisiones que tomamos y de las que no tomamos, y de las consecuencias que resultan. Algunas normas e ideales:

- Tomamos decisiones y medidas basándonos en lo que mejor conviene a los intereses de la sociedad, la seguridad pública y el medio ambiente
- Únicamente aceptamos aquellas asignaciones que se condicen con nuestros antecedentes, experiencia, habilidades y preparación profesional
- Cumplimos los compromisos que asumimos: hacemos lo que decimos que vamos a hacer
- Cuando cometemos errores u omisiones, nos responsabilizamos por ellos y los corregimos de inmediato
- Protegemos la información confidencial o de propiedad exclusiva que se nos haya confiado

### **3.9.2 El Respeto**

Es nuestro deber de demostrar consideración por nosotros mismos, los demás y los recursos que nos fueron confiados. Estos recursos pueden ser personas, dinero, reputación, seguridad de otras personas y recursos naturales o medioambientales. Algunas normas ideales:

- Nos informamos sobre normas y costumbres de los demás para evitar comportamientos que ellos podrían considerar irrespetuosos
- Escuchamos los puntos de vista de los demás y procuramos comprenderlos
- Nos dirigimos directamente a aquellas personas con quienes tenemos un conflicto o desacuerdo
- Nos comportamos de manera profesional, incluso cuando no somos correspondidos de la misma forma

### **3.9.3 La Equidad**

Se refiere a nuestro deber de tomar decisiones y actuar de manera imparcial. Nuestro comportamiento no debe estar afectado por intereses personales en conflicto, prejuicios ni favoritismos. Algunas normas ideales:

- Demostramos transparencia en nuestro proceso de toma de decisiones
- Revisamos constantemente nuestros criterios de imparcialidad y objetividad, y realizamos las acciones correctivas pertinentes
- Brindamos acceso equitativo a la información a quienes están autorizados a contar con ella
- Procuramos que haya igualdad de acceso a oportunidades para aquellos candidatos idóneos

### **3.9.4 La Honestidad**

Es nuestro deber de comprender la verdad y actuar con sinceridad, tanto en nuestras comunicaciones como en nuestra conducta. Algunas normas ideales:

- Procuramos comprender la verdad con sinceridad
- Somos sinceros en nuestras comunicaciones y en nuestra conducta
- Proporcionamos información precisa de manera oportuna

- Las promesas que hacemos y los compromisos que fijamos, ya sean implícitos o explícitos, son de buena fe
- Nos esforzamos por crear un ambiente en el que los demás se sientan seguros para decir la verdad

## **CAPÍTULO IV: DESARROLLO**

En este capítulo se describe el desarrollo del presente trabajo de grado de maestría. De acuerdo al tipo de investigación se encuentra conformado por las 5 etapas principales: fase de diagnóstico, fase de diseño del ciclo de vida del método propuesto, fase de desarrollo de los pasos e instrumentos del método, fase de validación del método propuesto y finaliza con la fase de evaluación de factibilidad.

### **4.1 Diagnóstico**

En esta fase se realizó un diagnóstico de la situación actual del objeto de estudio, la cual consistió en identificar cuáles son las áreas de conocimiento del Project Management Body of Knowledge PMBOK donde no se percibía la ejecución de actividades en las empresas consultoras de tecnologías de información en proyectos de desarrollo de software. Estas áreas y actividades fueron consideradas elementos clave para ser desarrollados y ampliados dentro del método propuesto, de allí la importancia de esta fase de la investigación.

La fase de diagnóstico se dividió en tres etapas: Elaboración del Instrumento, Validación y Aplicación del mismo.

#### **4.1.1 Elaboración del Instrumento de Diagnóstico**

En esta fase se procedió a elaborar un instrumento con el objetivo de conocer la situación actual de las empresas consultoras de tecnologías de la información en el área metropolitana de Caracas. Con esto se pretendía estudiar si estas empresas utilizaban metodologías y estándares de gerencia de proyectos en las diferentes áreas de conocimiento tales como: La gestión del alcance, gestión de comunicación, gestión de recursos, gestión de calidad, gestión del cambio, gestión del tiempo y gestión integral de proyectos.

Para cada una de estas áreas mencionadas se elaboró una serie de afirmaciones, donde los empleados encuestados debían responder si la organización donde laboran se identifica con cada una de ellas. Para obtener las

respuestas se utilizó la escala de Likert de 5 niveles, definiendo respuestas cerradas tales como: desacuerdo total, desacuerdo parcial, ni acuerdo ni desacuerdo, acuerdo parcial y acuerdo total. Buscando de esta manera conocer el grado de acuerdo o desacuerdo que poseían los encuestados con cada uno de los ítems presentados y así mismo saber en cuales áreas de la gerencia de proyectos no se realizaban suficientes actividades en las empresas o no se percibía la existencia de un proceso formal, estándar y documentado. Esta información fue de gran ayuda en capítulos posteriores donde se logró construir el método propuesto haciendo énfasis en estas áreas detectadas.

A continuación se muestra una tabla de definición de las variables que se utilizaron en la elaboración del instrumento de diagnóstico:

Tabla 3. Tabla de definición de variables

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
<b>Comunicación</b>	Actividades de la gestión de la información realizadas en la empresa
<b>Calidad</b>	Actividades que verifican que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue ejecutado
<b>Alcance</b>	Actividades asociadas a los procesos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido
<b>Recursos</b>	Actividades asociadas a la estimación del tipo y cantidad de materiales, personas, equipos y suministros necesarios para cada actividad
<b>Tiempo</b>	Actividades asociadas a los procesos necesarios para gestionar la terminación en plazo del proyecto
<b>Cambio</b>	Actividades asociadas a las modificaciones de los entregables, documentos y al plan de dirección
<b>Gestión Integral de Proyectos</b>	Actividades asociadas a la identificación, definición y coordinación de los procesos de dirección del proyecto.
<b>Planificación</b>	Actividades asociadas a los procesos para establecer el alcance total del esfuerzo, definir los objetivos y desarrollar la línea de acción para el logro de los mismos.

A manera de aprendizaje, se puede decir que para la realización de un diagnóstico fue muy importante conocer qué es lo que se deseaba medir, cuál fue el objetivo de la aplicación del instrumento y cuál era el grado de instrucción que poseían los encuestados, ya que de esta manera resultó más fácil la elaboración

del mismo y cada uno de los ítems fueron más comprensibles a la hora de ser respondidos.

#### 4.1.2 Validación del Instrumento de Diagnóstico

Una vez elaborado el instrumento para el diagnóstico, se seleccionó un experto en el área de gerencia de proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello y un experto del sector de estudio, el cual es director de una empresa consultora de TI y posee 25 años de experiencia en el área. Ambos expertos fueron contactados vía correo electrónico y amablemente aceptaron colaborar en la validación. Posteriormente se coordinó una reunión física con cada uno de los expertos para hacer la entrega formal del cuestionario, de una carta con una breve descripción de lo que se requiere, de una tabla con la descripción de las variables a medir y de la planilla de evaluación final.

Para la validación se propusieron 3 criterios de evaluación, los cuales fueron: Deficiente (el ítem debía ser eliminado del instrumento), Regular (el ítem debía ser modificado) y Bueno (el ítem debía permanecer en el instrumento) y se incorporó una región para realizar observaciones por ítem y observaciones generales.

A continuación se muestra una tabla descriptiva de los criterios a validar:

Tabla 4. Criterios para la validación del instrumento

<b>Criterio de Validación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Deficiente</b>	El ítem correspondiente no tiene relación a la variable a medir por lo tanto debe ser eliminado del instrumento
<b>Regular</b>	El ítem correspondiente tiene relación a la variable a medir, sin embargo, se debe mejorar
<b>Bueno</b>	El ítem corresponde a la variable a medir y debe permanecer en el instrumento
<b>Observaciones</b>	Se incluye una columna de observaciones en cada ítem para incluir alguna observación de importancia en caso de ser necesario.

Luego de recibir la validación de cada uno de los expertos, se coordinó conjuntamente con el tutor de qué manera se tomarían en cuenta las observaciones dadas por los mismos y se definió cuáles ítems debían permanecer en el instrumento, cuáles debían ser planteados nuevamente y finalmente cuáles debían ser eliminados definitivamente del mismo.

Es importante mencionar que en esta etapa se debía tener en cuenta que la validación dependía de terceras personas ya que el autor del trabajo de maestría no debía realizarla por motivos de objetividad. Por esta razón fue elemental propiciar que los expertos seleccionados conocieran el trabajo que se estaba realizando y cuáles eran los objetivos planteados en el mismo, así como también que tuvieran la disponibilidad y el tiempo para que de esta manera les fuera más sencillo realizar la actividad y se disminuyera el tiempo de entrega de la misma.

#### **4.1.3 Aplicación del Instrumento de Diagnóstico**

Luego de realizar la validación del instrumento de diagnóstico se procedió a realizar la selección de dos empresas a las que se les aplicó el mismo. Para esto se tomó en cuenta la población definida en el capítulo III, donde se concluyó que debían ser empresas consultoras de tecnologías de información que se encontraran ubicadas en el área metropolitana de Caracas y que desarrollaran proyectos de software.

Una vez elegidas las empresas, se les hizo entrega de una carta formal para solicitar su colaboración en la aplicación de la encuesta así como también del instrumento con las instrucciones de cómo debía ser llenado.

Se les explicó que el instrumento estaba agrupado por tres partes: Instrucciones de llenado, Ítems de caracterización de la muestra e ítems de cada una de las áreas a evaluar: gestión del alcance, gestión de comunicación, gestión de recursos, gestión de calidad, gestión del cambio, gestión del tiempo y gestión integral de proyecto.

Es importante mencionar que para esta fase se utilizó una herramienta en línea llamada *Google Forms*, la cual permitió subir la encuesta a internet y facilitó tanto su aplicación como su posterior análisis.

En esta etapa se manejó el tema de la confidencialidad de la información ya que algunos encuestados manifestaron sentirse evaluados a la hora de responder el cuestionario, razón por la cual se les explicó que el mismo tenía fines netamente académicos y de investigación y que los resultados se manejarían con la discreción posible, así mismo no se utilizaría el nombre de ninguna empresa sin su previo consentimiento.

#### **4.2 Diseño del Ciclo de Vida del Método Propuesto**

Para el desarrollo del ciclo de vida del método propuesto se comenzó con la elaboración de una tabla que describe las áreas de conocimiento necesarias en cada una de las fases del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software y se realizó el cruce con los procesos respectivos en cada área descritos en el PMBOK.

Tabla 5. Áreas de conocimiento vs procesos

Áreas de Conocimiento	Procesos de la Dirección de Proyectos		
	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control
Gestión Integral de Proyectos	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir el Trabajo del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo
			Control Integrado de Cambios
Alcance	Definir el Alcance		Control del Alcance
	Recopilar los Requisitos		
	Crear la EDT		
Tiempo	Gestión del Cronograma de Trabajo		Controlar el Cronograma
	Definir Actividades		
	Definir Secuencia de las Actividades		
	Estimar Recursos		
	Estimar la Duración de las Actividades.		
Calidad	Planificar la Gestión de Calidad		Controlar la Calidad
Recursos	Planificar la Gestión de Recursos	Adquirir el Equipo de Proyecto	
		Dirigir el Equipo de Proyecto	
Comunicación	Planificar la Gestión de Comunicación	Gestionar las Comunicaciones	Controlar las Comunicaciones
Adquisiciones	Planificar la Gestión de Adquisiciones	Realizar Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones

Luego del análisis anterior, se elaboró una tabla descriptiva con cada una de las fases propuestas a considerar, las áreas de conocimiento a contemplar para cada fase y los grupos de proceso utilizados.

Tabla 6. Fases, áreas de conocimiento y grupos de procesos

<b>Fases</b>	<b>Áreas de Conocimiento</b>	<b>Grupos de Procesos</b>
<b>Planificación</b>	Gestión del Alcance Gestión del Tiempo Gestión de Recursos Gestión Integral de Proyectos Gestión de Costos Gestión de Adquisiciones Gestión de Comunicación	Planificación
<b>Diseño de la Solución</b>	Gestión Integral de Proyectos Gestión de Recursos	Ejecución
<b>Ejecución de la Solución</b>	Gestión de Comunicaciones Gestión de Calidad Gestión de Adquisiciones	
<b>Pruebas</b>	Gestión de Calidad Gestión de Comunicación Gestión de Tiempo	Seguimiento y Control
<b>Entrega del Producto</b>	Gestión de Calidad	Cierre
	Gestión de Comunicación	

Posteriormente se elaboró un diagrama para describir la secuencia de cada una de las fases propuestas. Estas fases mantienen el enfoque iterativo y evolutivo de las etapas propuestas por las metodologías de desarrollo de software ágil como Scrum y Programación Extrema XP. En la Figura 11 se puede observar el ciclo de vida conformado por cada una de las fases del método propuesto. Las mismas fueron relacionadas de manera cíclica e iterativa, tomando en cuenta que con un nuevo requerimiento se comienza por la fase de planificación, seguida por la fase de diseño, posteriormente la fase de ejecución de la solución planteada, luego la fase de pruebas (es en ésta donde se evalúa si el producto ha cumplido

con las metas fijadas y se decide si es necesario realizar una nueva iteración) y finaliza con la fase de entrega. Al determinar la culminación del proyecto se debe ejecutar la fase de cierre y en caso contrario se debe volver a la primera fase del ciclo de vida del método, la fase de planificación y ejecutar nuevamente cada una de ellas para el desarrollo de una nueva funcionalidad del software.

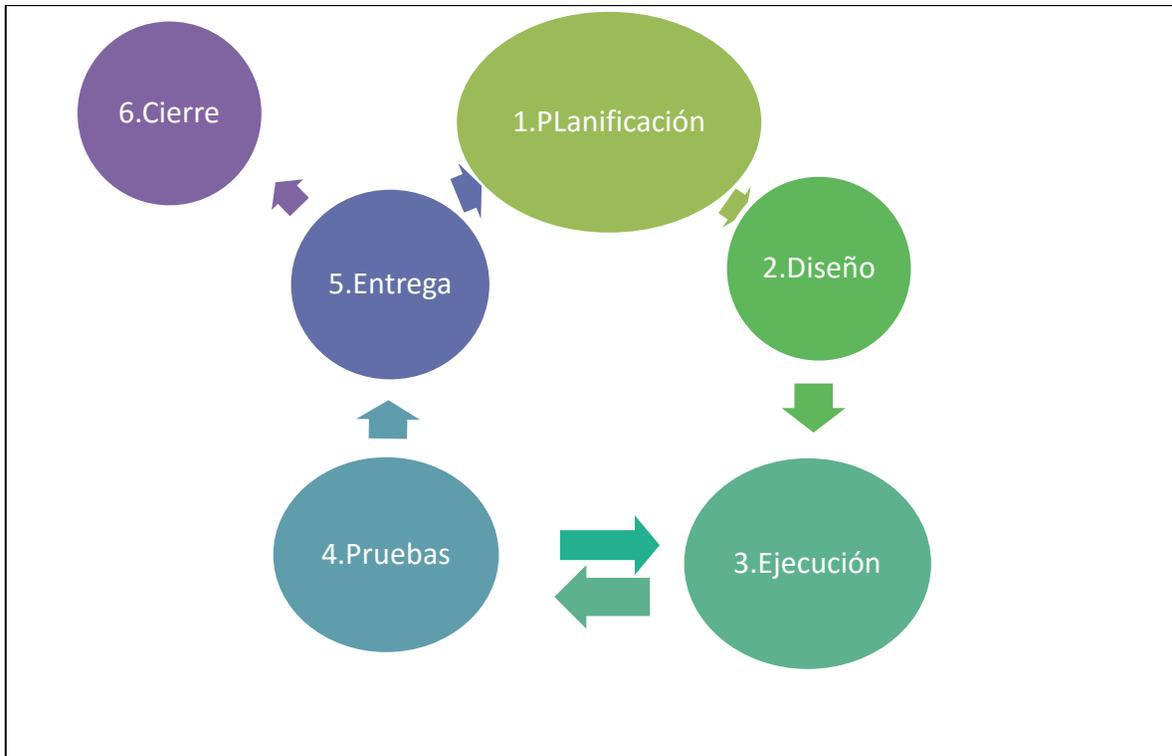


Figura 11. Ciclo de vida del método propuesto

### 4.3 Pasos e Instrumentos

En esta fase se describe el desarrollo de los pasos y los instrumentos del método propuesto.

Luego de la elaboración del ciclo de vida del método, se procedió a describir una serie de pasos en cada una de las fases del mismo, para esto se utilizó el ciclo de vida propuesto, la tabla 7 (Fases, Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos) y la tabla 6 (Áreas de Conocimiento vs Procesos) elaboradas en la fase anterior. Para el desarrollo de los pasos e instrumentos del método propuesto se

utilizaron: Los elementos encontrados en la fase de diagnóstico donde no se percibieron actividades en las empresas, las áreas de conocimiento y los grupos de procesos del PMBOK así como también fue de gran ayuda la experiencia laboral del autor en proyectos de desarrollo de software.

En la Figura 12 se pueden observar las fases del método propuesto y en cada una de estas se definen una serie de pasos, los cuales serán descritos en el Capítulo V.



Figura 12. Fases del método vs pasos

En la tabla 7 se describen los instrumentos propuestos para cada uno de los pasos del método. Cabe resaltar que estos instrumentos o herramientas han sido utilizados por el autor en proyectos de desarrollo de software y algunos son propuestos por el PMBOK.

Tabla 7. Fases vs pasos vs instrumentos

<b>Fase</b>	<b>Paso</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Planificación</b>	Establecer Requerimientos	Historias de Usuario
	Definir el Alcance	Matriz de Responsabilidades (RACI)
	Definir las Adquisiciones	Técnica Hacer o Comprar
	Definir Costos	Matriz de Presupuesto
	Definir las Actividades y su Secuencia	Diagrama de Gantt
	Estimar los Recursos de las Actividades	Matriz de Recursos
	Definir la Duración de cada Actividad	Juicio de Experto
	Definir el Equipo de Trabajo	
	Planificar la Gestión de la Comunicación	
	Gestionar el Cronograma de Trabajo	Diagrama de Gantt, Diagrama de Bloques (Rutas Criticas)
	Planificar la Gestión de la Calidad	
<b>Diseño de la Solución</b>	Elaboración de Diagrama de Actividades	Diagrama de Actividades UML
	Elaboración de Diagrama de Secuencia	Diagrama de Interacción – Secuencia UML
	Elaboración de Diagrama de Flujo de Datos	Diagrama de Flujo de Datos DFD
	Definir el Modelo Lógico de Datos	Modelo Entidad Relación MER
	Definir el Modelo Físico de Datos	Modelado Físico de Datos
<b>Ejecución de la Solución</b>	Desarrollo de Prototipos	
	Elaboración de la Documentación Técnica de la Aplicación	Tabla de Descripción de Módulos

<b>Pruebas</b>	Ejecución de Pruebas Unitarias	
	Ejecución de Pruebas Integrales	
	Ejecución de Pruebas del Sistema	
	Realizar el Control Integrado de Cambios	
<b>Entrega del Producto</b>	Ejecución de pruebas de aceptación de usuario	
	Entrega del producto o de la nueva funcionalidad	
<b>Cierre</b>	Elaboración del Manual de Usuario	
	Implementación	
	Cierre del Proyecto	

#### 4.4 Validación del Método Propuesto

Una vez finalizadas tanto la fase de diseño del ciclo de vida del método como la fase de desarrollo de los pasos e instrumentos del mismo, se procedió a elaborar un instrumento para realizar la validación a través del juicio de expertos. Para llevar a cabo esto, se definieron una serie de criterios a tomar en cuenta cómo se puede apreciar en la Tabla 8.

Tabla 8. Criterios para la validación del método

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Efectividad</b>	El método es confiable, cumple con su objetivo propuesto
<b>Aplicabilidad</b>	El método puede implementarse en la empresa
<b>Impacto</b>	Trascendencia del método en la empresa

Luego de definidos los criterios de validación, se elaboró una serie de interrogantes con la finalidad de medir cada uno de estos. Con estas interrogantes se construyó un instrumento y se incluyeron respuestas utilizando una escala de likert de 4 niveles. Para las respuestas se construyó una escala de valores de acuerdo con la tabla 9.

Tabla 9. Escala de evaluación de criterios

Criterio	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
	4	3	2	1
<b>Efectividad</b>	Muy Alta Efectividad	Alta Efectividad	Baja Efectividad	Muy baja Efectividad
<b>Aplicabilidad</b>	Muy Alta Aplicabilidad	Alta Aplicabilidad	Baja Aplicabilidad	Muy Baja Aplicabilidad
<b>Impacto</b>	Muy Alto Impacto	Alto Impacto	Bajo Impacto	Muy Bajo Impacto

Posteriormente se seleccionaron 2 expertos con una amplia trayectoria en el área de estudio. Los mismos fueron contactados vía telefónica y muy cordialmente mostraron disponibilidad para realizar la validación. Se coordinó una reunión para realizarles la entrega formal del método propuesto, el instrumento de validación y el plan de trabajo incluyendo la estimación de recursos técnicos, económicos y humanos mínimos requeridos para llevar a cabo la propuesta.

#### 4.5 Evaluación de Factibilidad del Método Propuesto

Según Kendall (2011) “La factibilidad es valorada en tres formas principales: operacional, técnica y económicamente” (p.51). De acuerdo con esto un proyecto debe ser factible tomando en cuenta estos tres criterios y en base a este análisis se puede conocer si el proyecto merece un desarrollo posterior.

De acuerdo con Kendall (2011) “El estudio de factibilidad no es un estudio de sistema completo. En vez de ello, se usa al estudio de factibilidad para recopilar datos burdos para la administración, para que a su vez les permitan tomar una decisión sobre si deben continuar con el estudio” (p.51). Estos datos pueden ser recolectados por medio de técnicas de recolección de datos tales como la entrevista o los cuestionarios.

A continuación se describen cada uno de los criterios de factibilidad propuestos:

#### 4.5.1 Factibilidad Técnica

Para Kendall (2011) “El analista debe encontrar si los recursos técnicos actuales pueden ser mejorados o añadidos, en forma que satisfagan la petición bajo consideración” (p.52). De acuerdo con esto, la factibilidad técnica consiste en realizar un análisis de los recursos técnicos que poseen las empresas y evaluar si los mismos satisfacen los requerimientos de la propuesta o si por el contrario deben implementarse nuevos recursos. Para ello se elaboró una tabla que describe los recursos de hardware y software mínimos requeridos para llevar a cabo la propuesta en una empresa consultora de tecnologías de la información.

Tabla 10. Recursos técnicos requeridos

Recursos Técnicos	Descripción
Hardware	Computador con Prestaciones Mínimas: Procesador 2 Núcleos, Memoria RAM 4GB)
	Sistema Operativo
Software	Herramientas de Oficina (Procesador de Texto y Hojas de Cálculo)
	Herramientas de Planificación de Proyectos
	Herramientas de Modelado de Diagramas UML
	Herramientas de Modelados de Bases de Datos

#### 4.5.2 Factibilidad Económica

Kendall (2011) expone que “El negocio de que se trate deberá ser capaz de hacer ver el valor de la inversión en su ponderación antes de comprometerse a un estudio más completo” (p.53). Para evaluar la factibilidad económica se debe estudiar si los costos a corto plazo sobrepasan las ganancias a largo plazo o si no producen una reducción inmediata en los costos de operación, entonces quiere decir que la propuesta no será factible económicamente y por lo tanto no se podrá llevar a cabo. Para llevar a cabo este análisis se elaboró una tabla de los costos estimados necesarios para ejecutar el método propuesto.

Tabla 11. Matriz de costos

<b>Recursos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (BsF)</b>
<b>Tecnológicos</b>	Computadora	4	300.000,00
	Herramientas de Software	5	50.000,00
<b>Materiales</b>	Recursos de Oficina	5	30.000,00
<b>Humanos</b>	Gerente de Sistemas	1	100.000,00
	Líder de Proyectos	1	60.000,00
	Analista de Sistemas	3	50.000,00
	Analista de Calidad	2	45.000,00

#### 4.5.3 Factibilidad Operacional

Según Kendall (2011) “La factibilidad operacional depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto, e involucra proyectar si el sistema operará y será usado una vez que esté instalado” (p.53). De acuerdo con esto, para evaluar la factibilidad operacional se debe estudiar si el método propuesto va a ser utilizado por las empresas y si en verdad las mismas están convencidas de los beneficios que ofrece.

En búsqueda de evaluar la factibilidad técnica, económica y operacional del método propuesto, se construyó un instrumento para realizar un juicio de expertos con la finalidad de comprobar si efectivamente en las empresas del sector consultor de tecnologías de información existen las condiciones para que la propuesta pueda llevarse a cabo en proyectos de desarrollo de software.

En la tabla 12 se describen las preguntas que constituyen el instrumento de evaluación de factibilidad. Se utilizó una escala de Likert de 4 niveles con las opciones de respuestas Total de Acuerdo, Acuerdo, Desacuerdo y Total Desacuerdo.

Tabla 12. Modelo de evaluación de factibilidad

<b>Criterio</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Total Acuerdo</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Total Desacuerdo</b>
<b>Factibilidad</b>	¿La empresa posee los recursos de software y hardware necesarios para llevar a cabo el método?				
	¿Considera que es apropiada la utilización del método en la mejora de la productividad de la empresa?				
	¿El método se adapta al tipo de proyectos que lleva la empresa?				

Luego de elaborado el instrumento de evaluación de factibilidad se seleccionaron 2 expertos del sector de estudio, los cuales poseen una amplia trayectoria en la gerencia de proyectos de desarrollo de software. Los mismos fueron contactados vía telefónica y se mostraron dispuestos a colaborar en la realización del juicio de expertos. Se concretó una reunión donde se les entregó formalmente la carta de solicitud de la evaluación, la planilla de evaluación, un documento descriptivo del método propuesto, la matriz de recursos técnicos requeridos y la matriz de estimación de costos para llevar a cabo la propuesta (plan de trabajo).

## **CAPÍTULO V RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en cada una de las fases ejecutadas en el capítulo IV: fase de diagnóstico, fase de diseño del ciclo de vida del método propuesto, fase de desarrollo de los pasos e instrumentos del método, fase de validación del método propuesto y fase de evaluación de factibilidad. Cada uno de estos resultados es analizado e interpretado para dar respuesta a la solución planteada y a los objetivos establecidos en el capítulo I del presente trabajo de grado de maestría.

En la fase de diagnóstico se busca detectar las áreas de conocimiento propuestas por el PMBOK donde no se perciba la existencia de actividades o de un proceso formal, estándar y documentado en las empresas encuestadas. Estas áreas y actividades, consideradas “elementos clave” de la investigación son ampliados en el método propuesto.

En la etapa de diseño del ciclo de vida del método propuesto se explican cuáles son las fases que constituyen el mismo, cómo están interrelacionadas de inicio a fin y cómo funciona el ciclo de vida.

En el desarrollo de los pasos e instrumentos del método se definen y describen cuáles son los pasos que conforman el método propuesto y cuáles son los instrumentos que se proponen para el desarrollo de estos pasos. De igual manera en esta fase se describen las actividades detectadas en la fase de diagnóstico como “elementos clave” de la investigación y se utilizan para apoyar los pasos del método propuesto.

En la fase de validación del método se analizan e interpretan los resultados obtenidos luego de aplicado el instrumento de validación a los expertos y se concluye con respecto a cada criterio evaluado. La finalidad de esta fase es comprobar si el método propuesto es efectivo, aplicable y de alto impacto.

Finalmente en la evaluación de factibilidad se describen los resultados obtenidos luego del análisis realizado para determinar si el método es considerado factible desde el punto de vista económico, operativo y técnico.

## 5.1 Diagnóstico

En esta fase se presentan e interpretan los resultados obtenidos luego de aplicar el instrumento de diagnóstico en cada una de las empresas seleccionadas. Para cada ítem se muestra una tabla descriptiva donde se totalizan las respuestas de los encuestados, de igual manera se muestra un gráfico circular con los porcentajes obtenidos en cada una de las opciones y finalmente se realiza un análisis de lo que significa para la investigación estos resultados. La finalidad de este diagnóstico es detectar cuales son las áreas del PMBOK donde los empleados no perciben la existencia de un proceso formal, estándar y documentado en las empresas. Estas áreas y procesos detectados considerados “elementos clave” de la investigación se utilizan para apoyar y ser ampliados en el desarrollo del método propuesto. Al final de esta fase se describe una tabla de resumen con los elementos clave detectados en ambas empresas.

### 5.1.1 Empresa A

Es una empresa consultora de tecnologías de la información ubicada en la zona metropolitana de Caracas, Distrito Capital. La encuesta fue realizada en el departamento de sistemas a empleados con los cargos: Analista de Sistemas, Líder de Proyectos de Sistemas y Gerente de Sistemas.

#### 5.1.1.1 Alcance

**La organización establece claramente los puntos de control, tareas y entregables en cada una de las fases de un proyecto**

Tabla 13. Empresa A: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	1

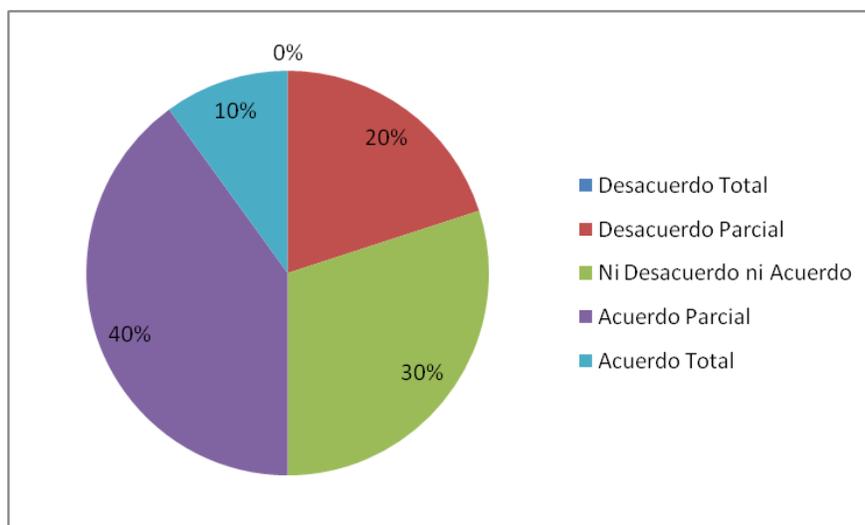


Figura 13. Empresa A: Alcance

De acuerdo con la Figura 13 un 50% de los encuestados en esta empresa opina que en la misma se realizan actividades relacionadas con el establecimiento de los puntos de control, tareas y entregables en cada una de las fases del proyecto. Por otra parte un 30% de los encuestados opina no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación, esto quiere decir que la empresa realiza ciertas actividades relacionadas con este elemento ya que un porcentaje importante opinó que estaba de acuerdo.

### La organización toma en cuenta que los requerimientos pueden variar en el tiempo

Tabla 14. Empresa A: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	2

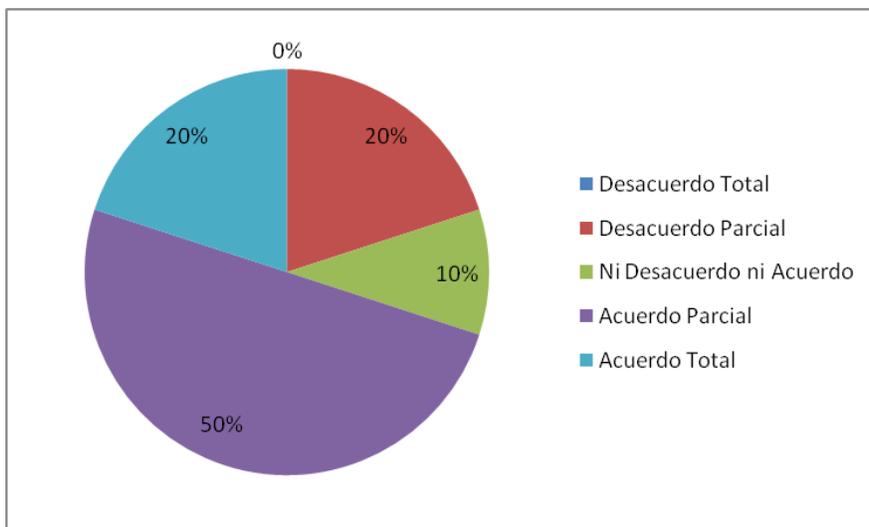


Figura 14. Empresa A: Alcance

Según la gráfica de la Figura 14 un 70% de los encuestados opina que la empresa toma en cuenta que los requerimientos pueden variar en el tiempo. Quiere decir que un porcentaje importante piensa que en la empresa se realizan actividades con respecto a este aspecto.

**La organización se preocupa por definir el alcance del proyecto o de cada una de sus fases antes de comenzar la ejecución del mismo**

Tabla 15. Empresa A: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	5

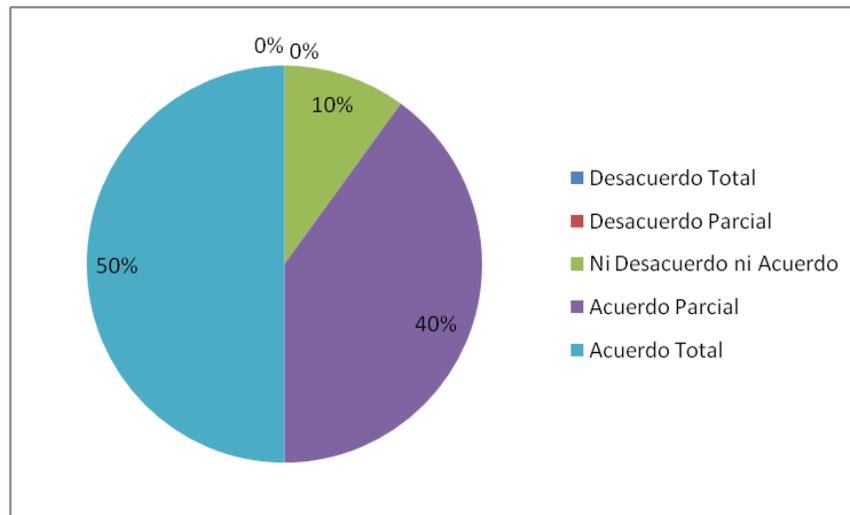


Figura 15. Empresa A: Alcance

De acuerdo con la gráfica de la Figura 15 un 90% de los encuestados opina que están de acuerdo que la empresa define el alcance del proyecto o de cada fase antes de su ejecución. Se puede interpretar que la empresa realiza actividades para definir el alcance antes del inicio del proyecto o de cada una de sus fases según sea el caso y la metodología utilizada.

**La organización utiliza procesos documentados para la definición, control, seguimiento y posibles cambios del alcance**

Tabla 16. Empresa A: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	4
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	3

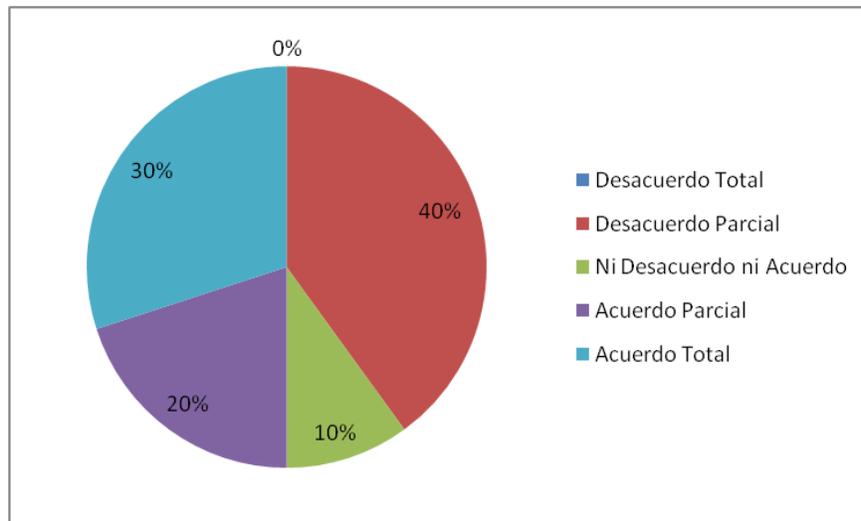


Figura 16. Empresa A: Alcance

La gráfica de la Figura 16 muestra que un 40% de los encuestados está en desacuerdo parcial con la afirmación de que la empresa utiliza procesos documentados para definir, controlar y realizar seguimientos ante posibles cambios en el alcance. Por otra parte un 50% opina estar de acuerdo con esta afirmación. Al encontrar este tipo de resultados donde un porcentaje importante opina estar en desacuerdo y otro porcentaje un poco superior opina estar de acuerdo, se concluye que si bien la empresa realiza actividades relacionadas al elemento, se pueden incorporar nuevas actividades para apoyar las ya existentes y lograr que el resto del equipo de trabajo participe en las mismas.

Los procesos documentados para gestionar la definición, control y seguimiento del alcance ayudan a propiciar que el proyecto incluya exclusivamente el trabajo requerido para completar con éxito el mismo. De igual manera se debe planificar de qué manera se procederá al momento de posibles cambios a los largo de todo el proyecto y cuáles procesos afectaría.

**La definición del alcance de los proyectos es clara y contiene todos los trabajos y entregables a desarrollar**

Tabla 17. Empresa A: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	0

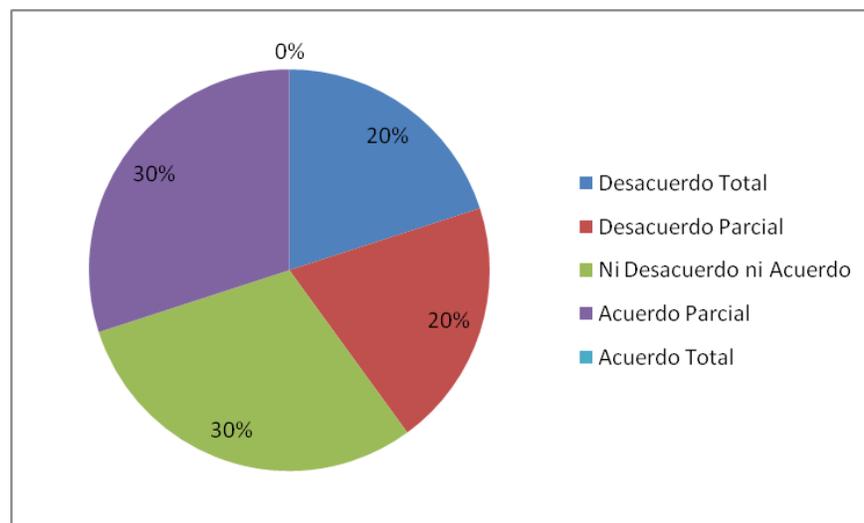


Figura 17. Empresa A: Alcance

De acuerdo con los resultados obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 17 un 30% de los encuestados opina que estar de acuerdo con que la definición del alcance en los proyectos de la empresa es clara y contiene todos los entregables. Por otra parte un 30% opina que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación y un 40% opina que está en desacuerdo con la misma. Se concluye que la empresa realiza algunas actividades relacionadas con el aspecto pero no son bien conocidas por los integrantes del equipo de trabajo.

## Se definen claramente las restricciones del proyecto

Tabla 18. Empresa A: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	0

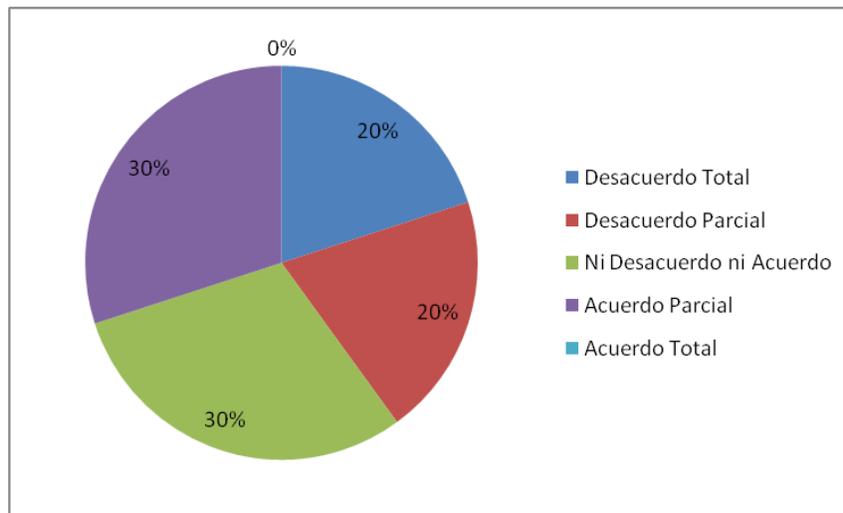


Figura 18. Empresa A: Alcance

De acuerdo con la gráfica de la Figura 18 un 30% de los encuestados opina que está de acuerdo con que se definen las restricciones del proyecto. Por otra parte un 30% opina que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación y un 40% opina que está en desacuerdo con la misma. Se concluye que la empresa realiza algunas actividades relacionadas con este elemento pero no son bien conocidas por los integrantes del equipo de trabajo.

### 5.1.1.2 Calidad

**La organización posee una política de calidad documentada y difundida hacia todos los empleados**

Tabla 19. Empresa A: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	7
Acuerdo Parcial	1
Acuerdo Total	0

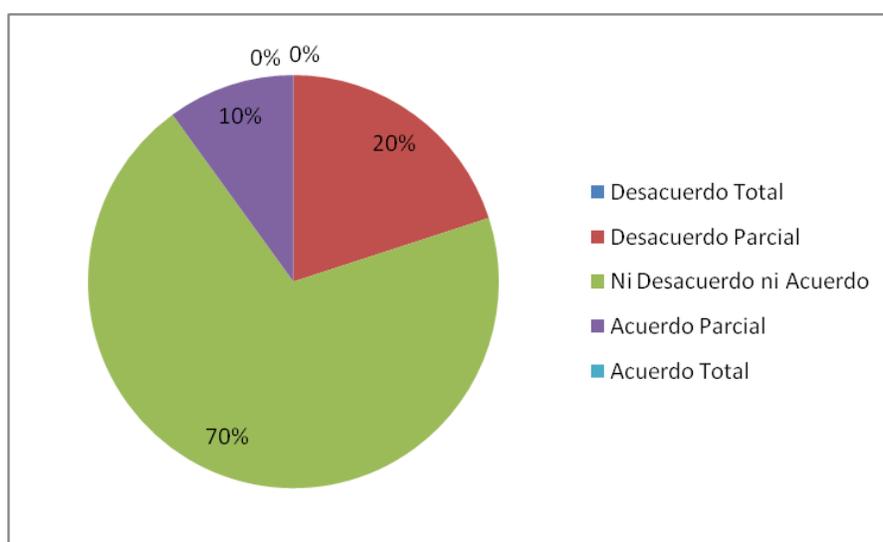


Figura 19. Empresa A: Calidad

Según la información observada en el gráfico de la Figura 19 un 70% de los encuestados opina que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación de que la empresa posee una política de calidad documentada y difundida hacia los empleados. Esto quiere decir que un alto porcentaje de los empleados encuestados no conoce si existe o no una política de calidad formal en la empresa por lo tanto se debe realizar actividades relacionadas con este aspecto. De igual manera se considera como elemento clave para ser ampliado en el método propuesto.

Los proyectos deben contar con un plan de gestión de calidad con la finalidad de lograr la máxima satisfacción del cliente, la prevención antes que la inspección y la mejora continua de los entregables. De igual manera se deben establecer los

criterios de calidad requeridos para que el equipo de proyecto disponga de las herramientas para demostrar el cumplimiento de los mismos.

**La organización realiza revisiones periódicas a los procesos de gestión de proyectos para determinar si está funcionando la metodología utilizada**

Tabla 20. Empresa A: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	4
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	3

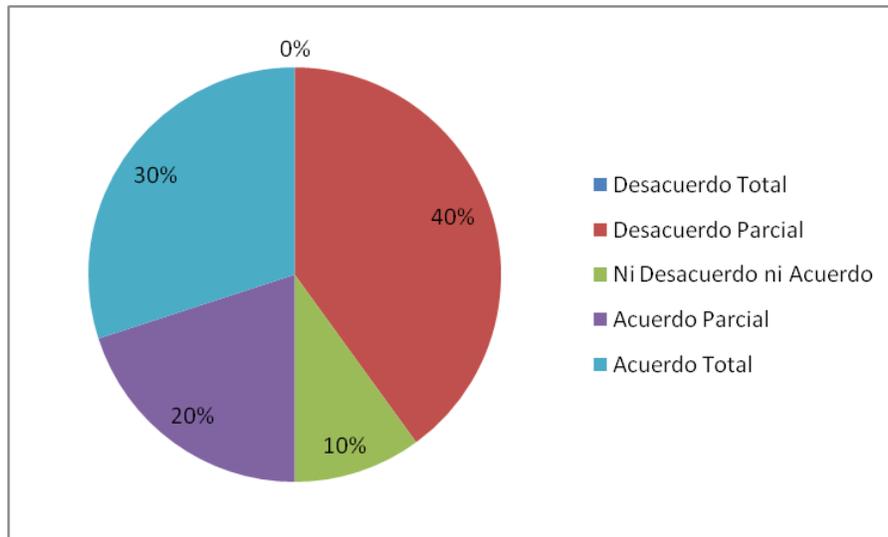


Figura 20. Empresa A: Calidad

De acuerdo con los resultados obtenidos y observados en la Figura 20 un 40% de los encuestados opina estar en desacuerdo con que la empresa realiza periódicamente revisiones para determinar si la metodología utilizada está funcionando eficientemente. Por otra parte un 50% opina estar de acuerdo con esta definición. Se concluye que la empresa realiza algunas actividades relacionadas a este aspecto.

**Se planifican y realizan actividades relacionadas a la calidad para el mejoramiento del desarrollo del proyecto**

Tabla 21. Empresa A: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	3

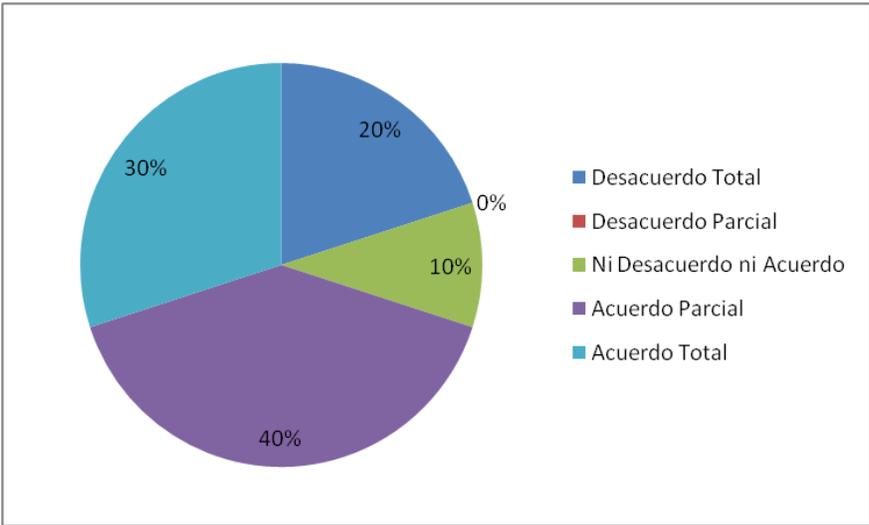


Figura 21. Empresa A: Calidad

En la gráfica de la Figura 21 se puede observar que un 70% de los encuestados está de acuerdo con que la empresa realiza actividades relacionadas a la calidad para mejorar el desarrollo del proyecto. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades asociadas a la gestión de la calidad.

**Se establece un sistema formal y estándar para llevar a cabo el cierre de cada proyecto**

Tabla 22. Empresa A: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	6
Acuerdo Total	1

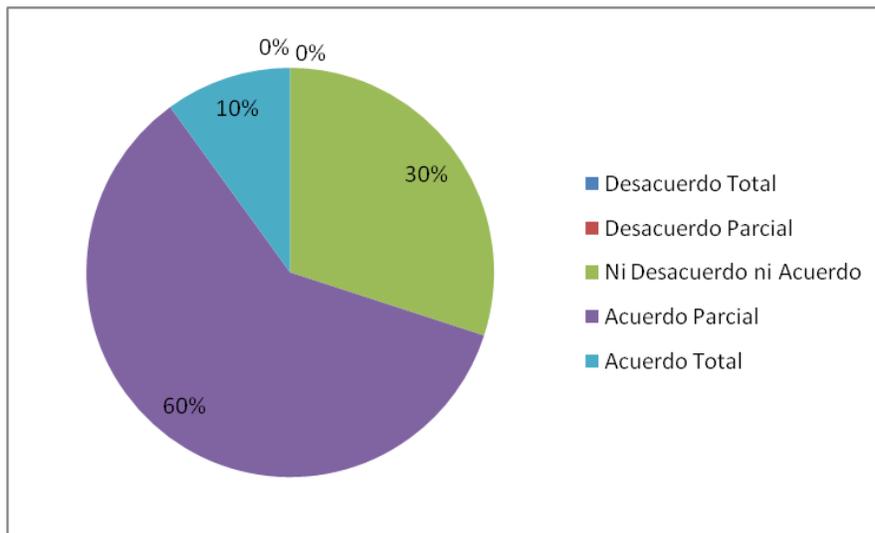


Figura 22. Empresa A: Calidad

En la gráfica de la Figura 22 se puede observar que un 70% de los encuestados está de acuerdo con que la empresa posee un proceso estándar para llevar a cabo el cierre de cada proyecto. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades asociadas con este elemento.

**Se realiza una sesión de cierre del proyecto con los participantes más importantes**

Tabla 23. Empresa A: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	6
Acuerdo Total	1

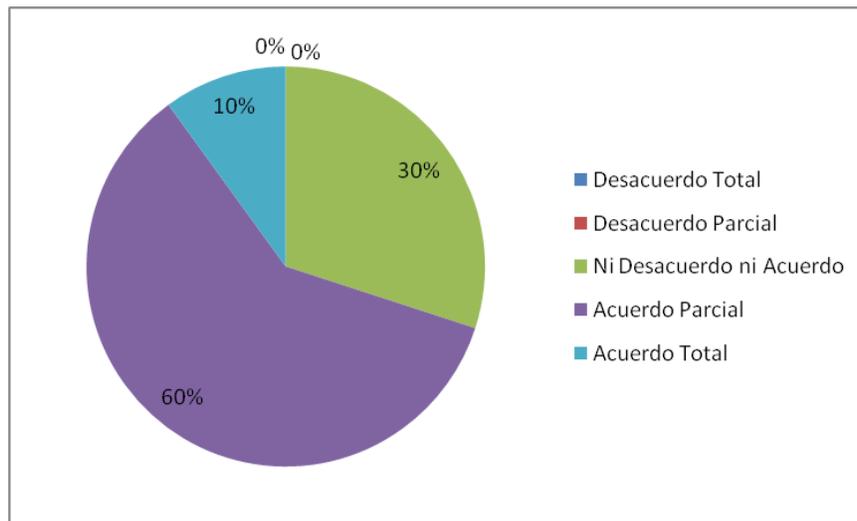


Figura 23. Empresa A: Calidad

En la gráfica de la Figura 23 se puede observar que un 70% de los encuestados está de acuerdo con que la empresa realiza una sesión en el cierre de cada proyecto. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades asociadas con este aspecto.

### 5.1.1.3 Comunicación

**Desde el inicio de cada proyecto se definen las necesidades de información y comunicación de los interesados**

Tabla 24. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	7
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	1

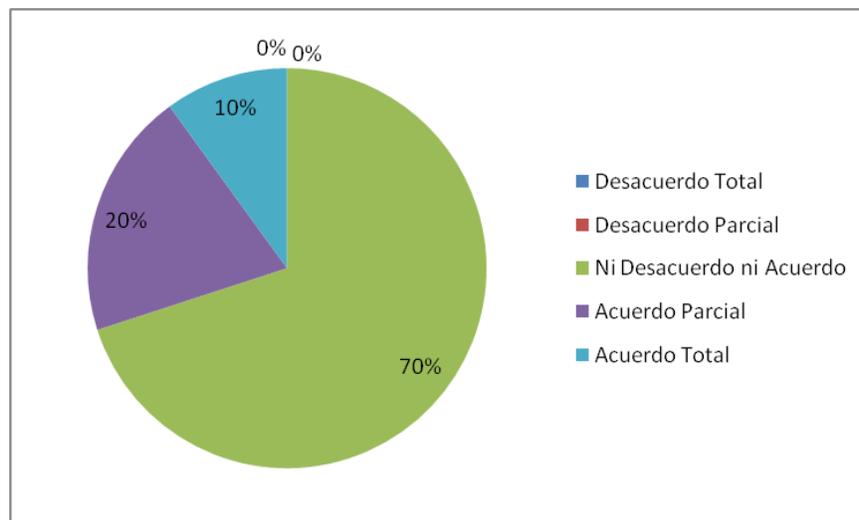


Figura 24. Empresa A: Comunicación

De acuerdo con la gráfica de la Figura 24 un 70% de los encuestados no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación de que se define al inicio del proyecto las necesidades de información y comunicación de los interesados. Por otra parte un 20% opina está parcialmente de acuerdo con esta afirmación. Se concluye que la mayoría de los empleados desconocen la gestión de la comunicación, por tal razón el método propuesto es una oportunidad para desarrollar este aspecto.

Las empresas deben desarrollar un enfoque y un plan adecuados para gestionar las comunicaciones en los proyectos con la finalidad de poseer una documentación clara sobre la manera más eficaz y eficiente de comunicación

entre los interesados. Una planificación incorrecta de las comunicaciones puede provocar problemas como: demoras en la entrega de la información, entrega de información a personas equivocadas, información insuficiente y mala interpretación del mensaje transmitido.

**Las metas y objetivos organizacionales (plan estratégico) son comunicados y entendidos por todos y en especial por los miembros de los equipos de proyectos.**

Tabla 25. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	5
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	1

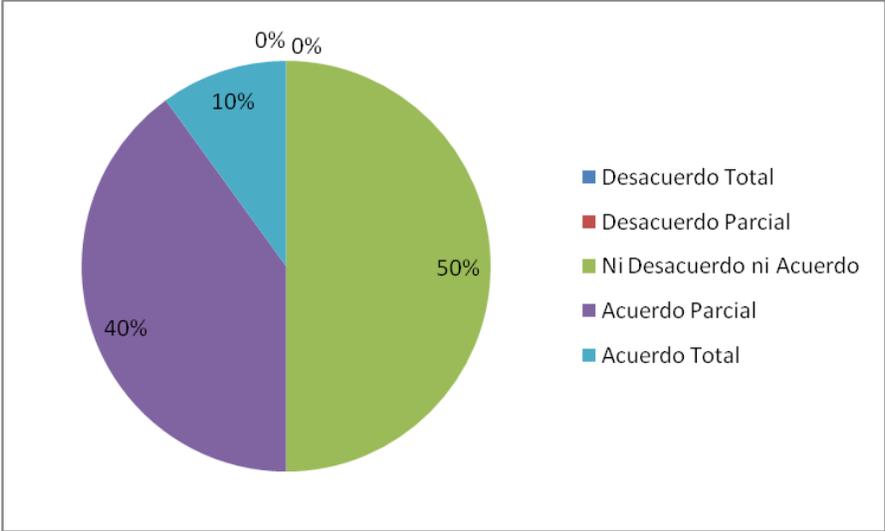


Figura 25. Empresa A: Comunicación

De acuerdo con los resultados presentados en la gráfica de la Figura 25, el 50% de los encuestados opina que no está ni en desacuerdo ni de acuerdo con la afirmación de que las metas y objetivos organizacionales son comunicados y entendidos por todos los miembros del equipo del proyecto. Por otra parte un 40%

de los encuestados si está de acuerdo con la afirmación. Se puede decir entonces que no existe un proceso formal de comunicación del plan estratégico y metas organizacionales en la empresa, lo que representa una oportunidad para ampliar en el método propuesto.

**Cuenta con sistemas de información eficientes para la recolección y distribución de la información entre los miembros e interesados**

Tabla 26. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	4
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	3

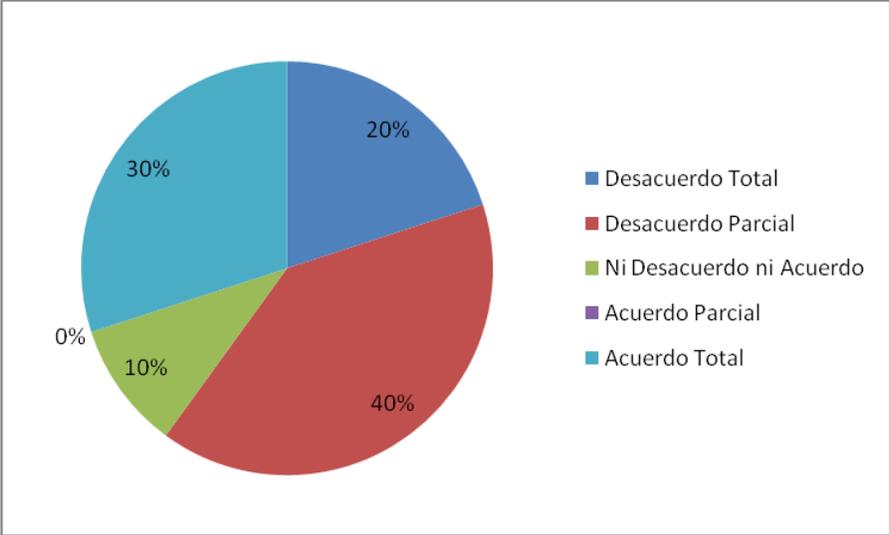


Figura 26. Empresa A: Comunicación

Según los resultados obtenidos y observados en la gráfica de la Figura 26, un 60% de los encuestados opina que está en desacuerdo con respecto a que la empresa cuenta con sistemas de información eficientes para la recolección y distribución de la información entre los miembros interesados. Por otra parte un

30% opina que si está totalmente de acuerdo con esta afirmación. Se puede concluir que la empresa realiza algunas actividades asociadas, sin embargo, se pueden incorporar actividades que apoyen las ya existentes.

**Se realizan periódicamente reuniones para evaluar el estado de las actividades de acuerdo con el cronograma de trabajo**

Tabla 27. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	1
Acuerdo Total	7

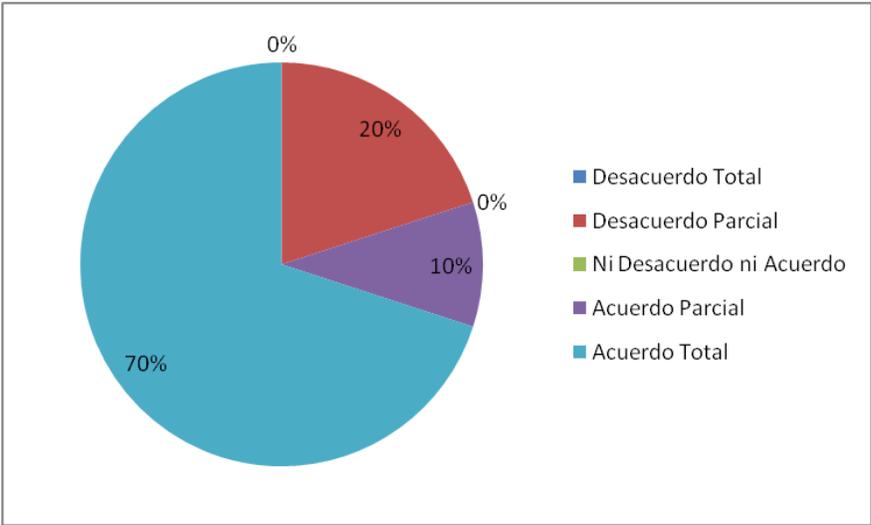


Figura 27. Empresa A: Comunicación

De acuerdo con la gráfica de la Figura 27, un 70% de los encuestados están totalmente de acuerdo con que se realizan reuniones periódicas para evaluar el estado de las actividades en relación con el cronograma de trabajo. Esto quiere decir que los trabajadores perciben que la empresa realiza reuniones para evaluar el estado de las actividades de acuerdo al cronograma de proyecto.

### Se realiza una reunión formal al inicio de cada proyecto

Tabla 28. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	3

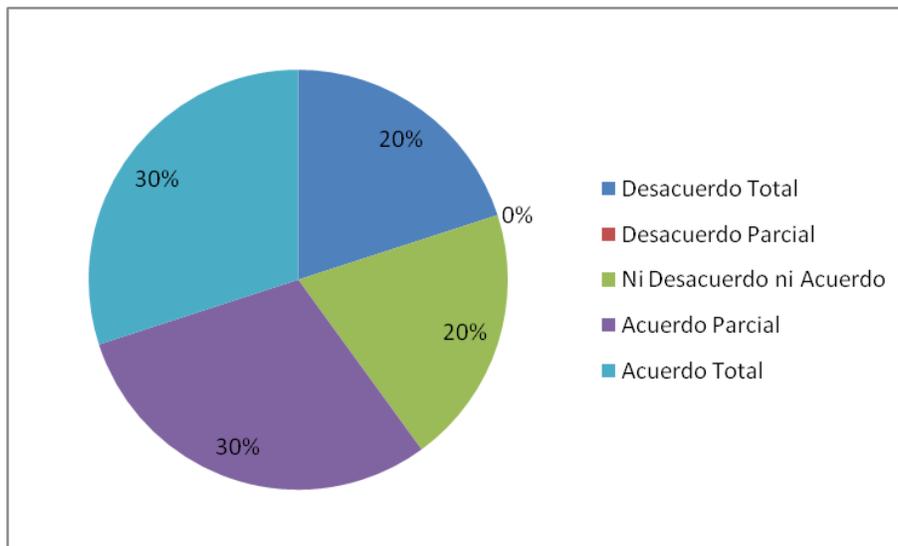


Figura 28. Empresa A: Comunicación

Según la gráfica de la Figura 28, un 60% de los encuestados está de acuerdo con que se realiza una reunión formal al inicio de cada proyecto. Se concluye que un porcentaje importante de los encuestados está de acuerdo con esta afirmación.

**Se realizan y documentan sesiones de lecciones aprendidas al cerrar cada etapa o fase de un proyecto**

Tabla 29. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	4
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	1

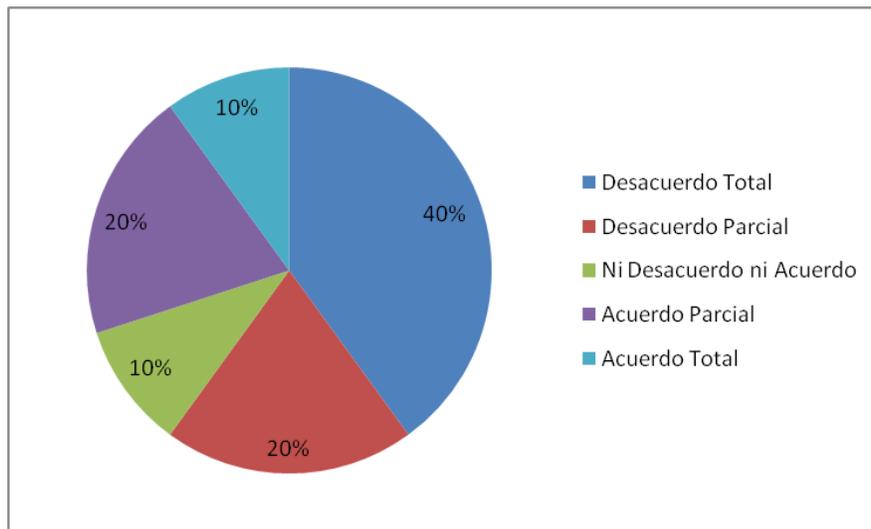


Figura 29. Empresa A: Comunicación

En la gráfica de la Figura 29, se observa que un 60% de los encuestados opina que están en desacuerdo con que en la empresa se realiza y documentan sesiones de lecciones aprendidas al cerrar cada proyecto o fase del mismo. Por otra parte un 30% opina estar de acuerdo con la afirmación. Se puede concluir con que en la empresa no se percibe la existencia de actividades formales en las que se realicen y documenten sesiones de lecciones aprendidas al cerrar cada etapa o fase de un proyecto, por lo tanto este aspecto figura como punto clave para ampliar dentro de la propuesta.

La identificación y documentación de las lecciones aprendidas en un proyecto es una forma de que las empresas aprovechen las experiencias y situaciones vividas a lo largo del mismo. Es probable que estas situaciones vuelvan a

presentarse en proyectos futuros y esta documentación puede ofrecer no solo una solución sino un ahorro de recursos, tiempo y dinero.

**Se establece un procedimiento, entre los miembros del equipo del proyecto, para determinar cómo se realizará la comunicación**

Tabla 30. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	1

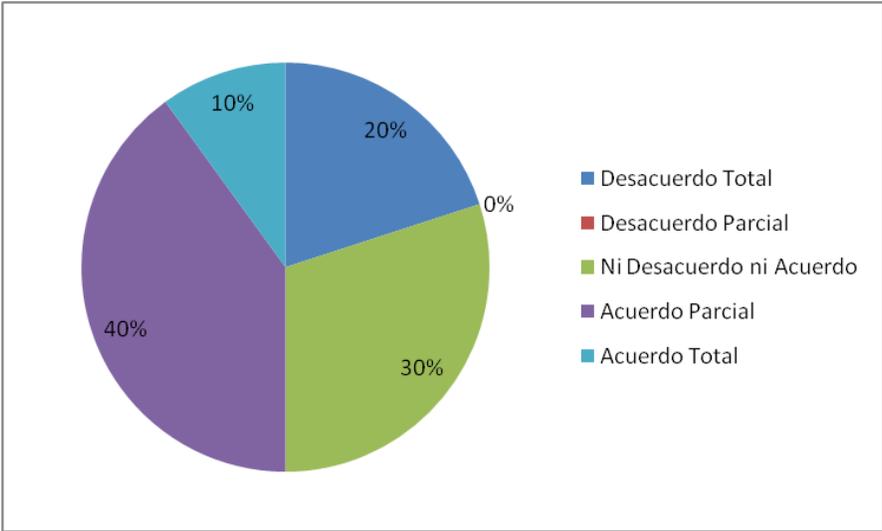


Figura 30. Empresa A: Comunicación

En la gráfica de la Figura 30, se puede apreciar que un 60% de los encuestados considera que está de acuerdo con que la empresa establece un procedimiento para determinar cómo se realizará la comunicación. Por otra parte un 30% de los encuestados opina que no está ni en desacuerdo ni de acuerdo con la afirmación. Esto quiere decir que se realizan algunas actividades relacionadas a esta afirmación, sin embargo, se pueden reforzar las mismas y/o implementar nuevas actividades.

**Se realizan minutas de las reuniones e informes semanales de los avances de los proyectos**

Tabla 31. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	5

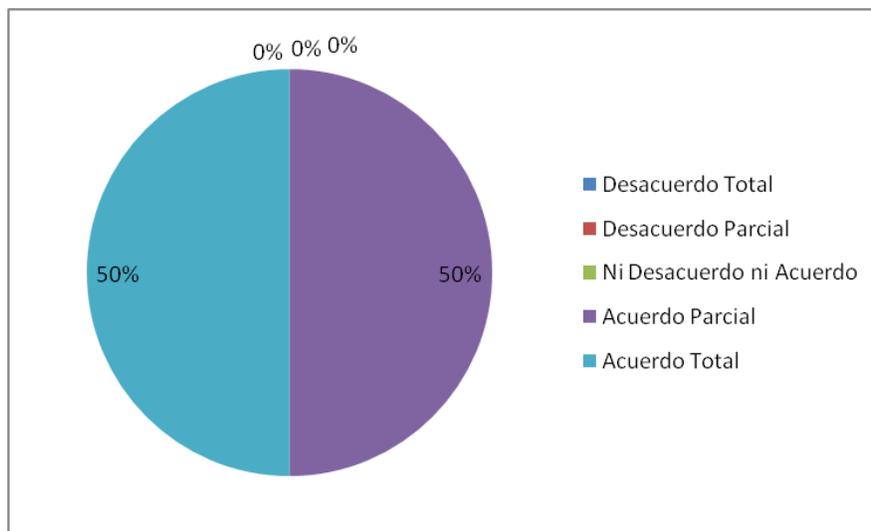


Figura 31. Empresa A: Comunicación

Según la gráfica de la Figura 31, se puede apreciar que un 100% de los encuestados está de acuerdo con que en la empresa se realizan minutas de las reuniones e informes semanales con los avances de los proyectos. Se concluye que los empleados perciben que la empresa realiza minutas e informes semanales de los avances de cada proyecto.

## Se realizan reuniones periódicas de seguimiento del proyecto con el equipo

Tabla 32. Empresa A: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	5

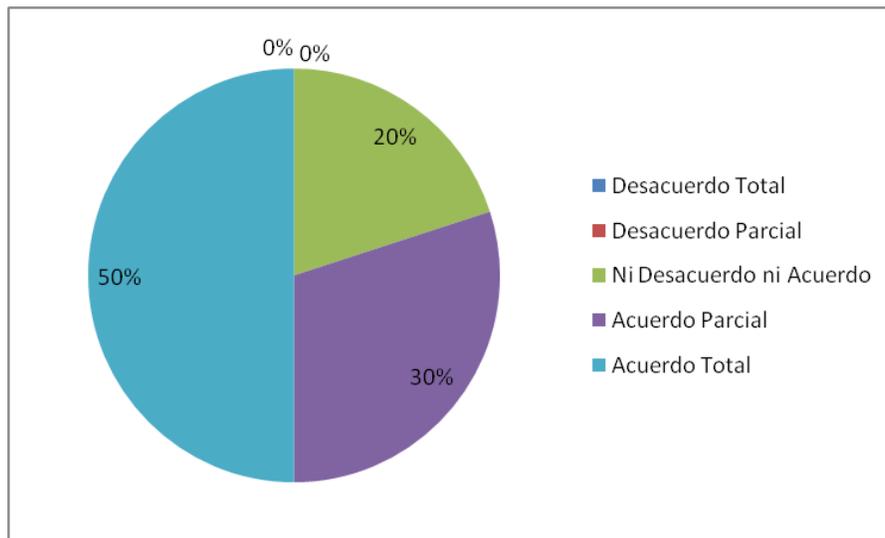


Figura 32. Empresa A: Comunicación

Según la gráfica de la Figura 32, se puede apreciar que un 80% de los encuestados está de acuerdo con que en la empresa se realizan reuniones periódicas de seguimiento con el equipo. Se concluye que la empresa realiza suficientes actividades relacionadas a la afirmación.

#### 5.1.1.4 Recursos

**Se establece y utiliza un proceso estándar documentado para la definición y el planeamiento de recursos.**

Tabla 33. Empresa A: Recursos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	9
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	1

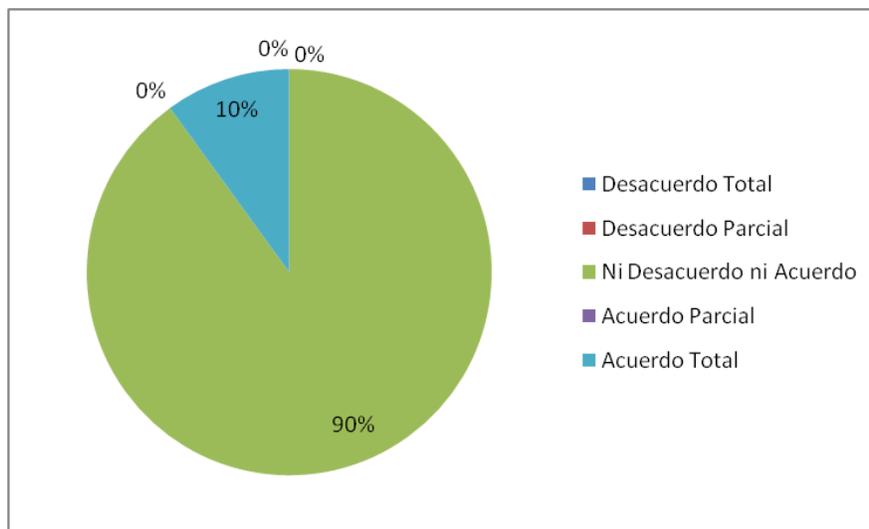


Figura 33. Empresa A: Recursos

En la gráfica de la Figura 33, se puede observar que un 90% de los encuestados no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación de que la empresa establece un proceso documentado para la planificación de recursos. Esto quiere decir que los empleados no perciben que exista un proceso formal documentado para la definición y planeamiento de recursos. Por esta razón este elemento figura como aspecto clave para ampliar dentro de la propuesta.

Las empresas deben definir un proceso estándar documentado para estimar el tipo y cantidades de materiales, personas, suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. Con esto se podrá realizar una estimación del costo y tiempo para completar cada una de las actividades.

**Se utilizan herramientas para hacer el cronograma del proyecto y asignar los recursos a cada tarea durante todo el ciclo de vida del proyecto.**

Tabla 34. Empresa A: Recursos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	3

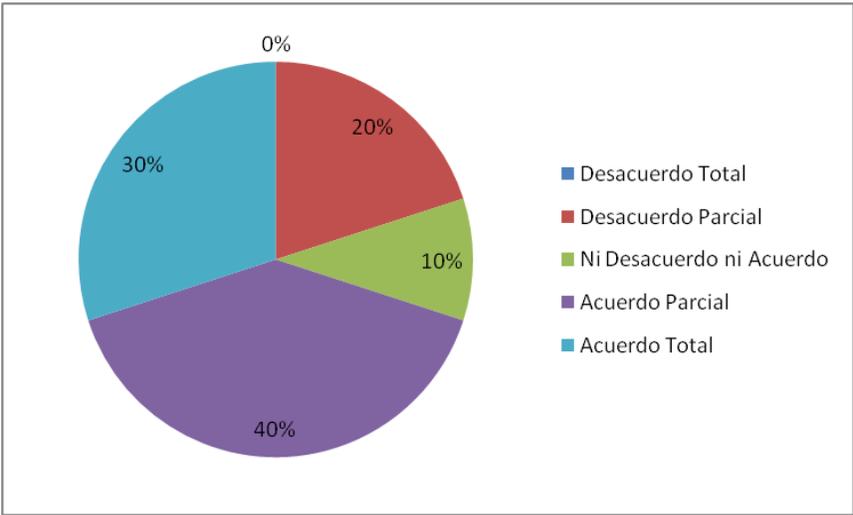


Figura 34. Empresa A: Recursos

De acuerdo con los resultados obtenidos y observados en la gráfica de la Figura 34, un 70% de los encuestados considera que está de acuerdo con que se utilizan herramientas para asignar los recursos a cada tarea durante todo el proyecto. Se concluye que la empresa realiza actividades relacionadas a la gestión de recursos.

### 5.1.1.5 Tiempo

**Se realizan estimaciones de la duración de las actividades.**

Tabla 35. Empresa A: Tiempo

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	4

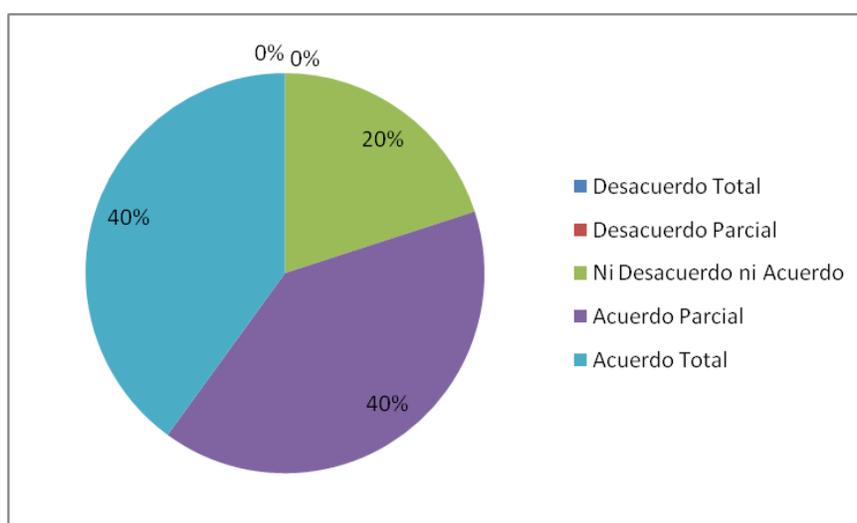


Figura 35. Empresa A: Tiempo

Según los resultados presentados en la gráfica de la Figura 35, un 80% de los encuestados está de acuerdo con que se realizan estimaciones de la duración de las actividades. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades relacionadas a la gestión del tiempo.

**El cálculo de la duración de las actividades del proyecto es realizado con la participación de los miembros con más experiencia en cada una de las áreas**

Tabla 36. Empresa A: Tiempo

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	5
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	2

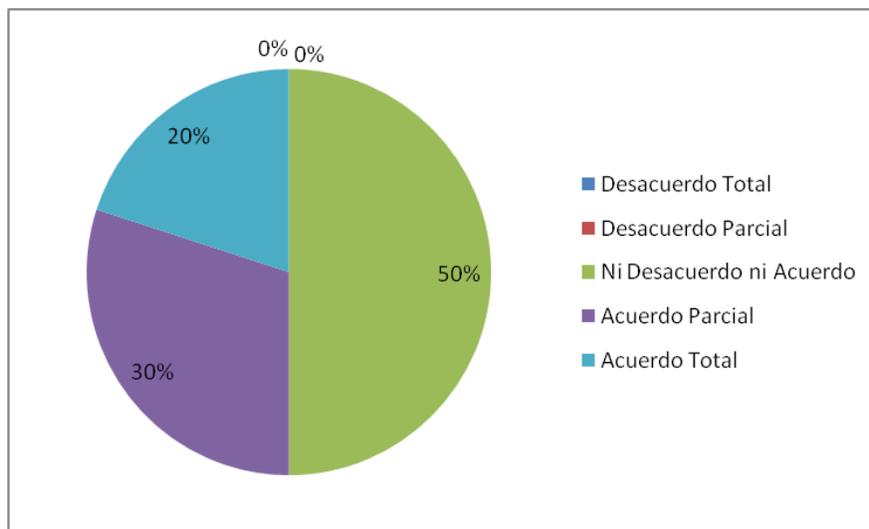


Figura 36. Empresa A: Tiempo

En la gráfica de la Figura 36, se observa que un 50% de los encuestados no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con que el cálculo de la duración de las actividades es realizado por los participantes con mayor experiencia en cada una de las áreas. Por otra parte un 50% de los encuestados si está de acuerdo con esto. Esto quiere decir que los empleados no perciben un proceso formal para el cálculo de la duración de las actividades, por lo tanto este elemento es clave para ser ampliado dentro de la propuesta.

Es muy importante realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para llevar a cabo las actividades individuales con los recursos

estimados ya que con esta información se podrá elaborar el cronograma de trabajo del proyecto.

#### 5.1.1.6 Gestión del Cambio

#### **Se utilizan procesos para el control integrado de cambios.**

Tabla 37. Empresa A: Gestión del Cambio

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	5
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	1

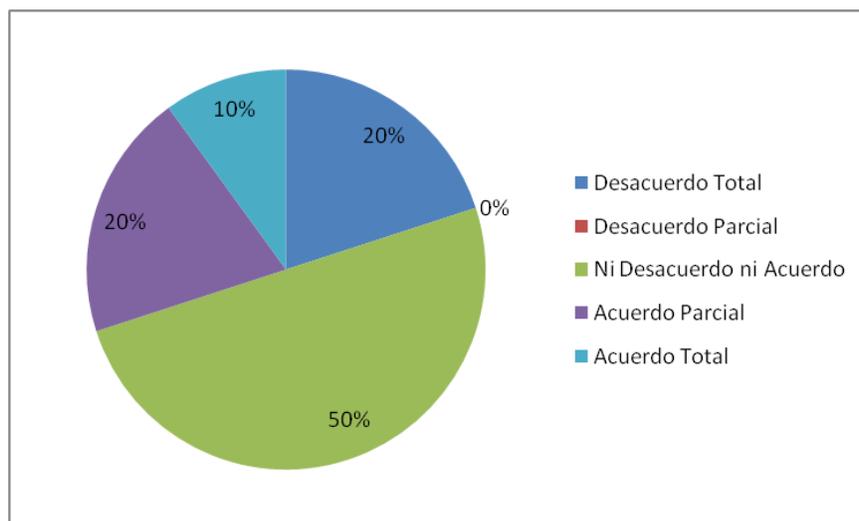


Figura 37. Empresa A: Gestión del Cambio

De acuerdo con la gráfica de la Figura 37, un 50% de los encuestados no está de acuerdo ni en desacuerdo con que se utilicen procesos para el control integrado de cambios en la empresa, mientras que un 30% si está de acuerdo con esto. Se concluye que no se percibe la existencia de un proceso formal documentado para gestionar el control de cambios. Por esta razón este aspecto es un elemento clave para ampliar en la propuesta.

A lo largo del ciclo de vida de un proyecto pueden existir diferentes solicitudes de cambios que deben ser gestionados con la finalidad de causar el menor

impacto posible. Pero esto se debe evaluar cuáles solicitudes de cambio serán aprobadas y cuáles serán rechazadas. Para aquellas solicitudes aprobadas se deberá realizar una evaluación para identificar los posibles cambios en el cronograma de trabajo, recursos, costos y entregables.

**El área de RRHH participa de forma activa en los procesos de Gestión de Cambio al implementar nuevas tecnologías**

Tabla 38. Empresa A: Gestión del Cambio

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	1
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	2

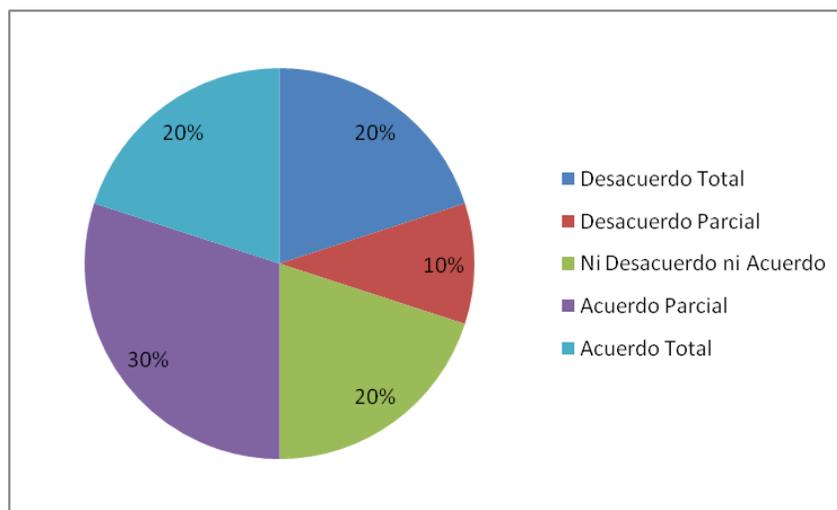


Figura 38. Empresa A: Gestión del Cambio

Según los resultados obtenidos y observados en la gráfica de la Figura 38, un 50% de los encuestados considera que está de acuerdo con que el área de RRHH participa en los procesos de gestión de cambios al implementar nuevas tecnologías, mientras que un 30% considera estar en desacuerdo con esta afirmación y un 20% considera no estar ni en desacuerdo ni en acuerdo con la

misma. Se puede concluir que no se percibe la existencia de un proceso formal para la participación del área de RRHH en la gestión del cambio en la implementación de nuevas tecnologías.

5.1.1.7 Gestión Integral de Proyectos

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el control y seguimiento de los proyectos**

Tabla 39. Empresa A: Gestión integral de proyectos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	6
Acuerdo Total	0

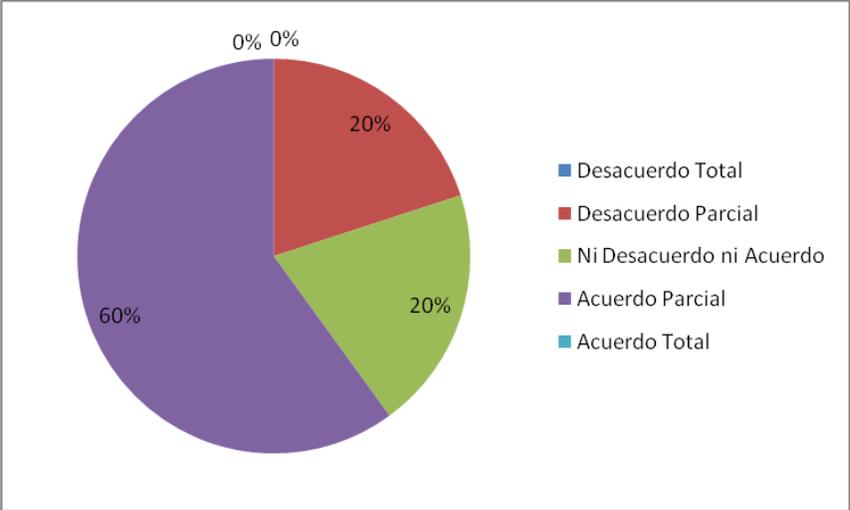


Figura 39. Empresa A: Gestión integral de proyectos

De acuerdo con los resultados mostrados en la gráfica de la Figura 39, un 60% de los encuestados considera estar parcialmente de acuerdo con que la empresa establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el control y seguimiento de los proyectos. Por otra parte un 20% considera no estar ni en desacuerdo ni en acuerdo y un 20% opina que está parcialmente de acuerdo con

esta afirmación. Se puede concluir que la empresa realiza actividades relacionadas con este elemento de acuerdo con la opinión de la mayoría de los encuestados.

**Se elabora un plan de ejecución del Proyecto durante todo el ciclo de vida del mismo**

Tabla 40. Empresa A: Gestión integral de proyectos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	1
Acuerdo Parcial	8
Acuerdo Total	1

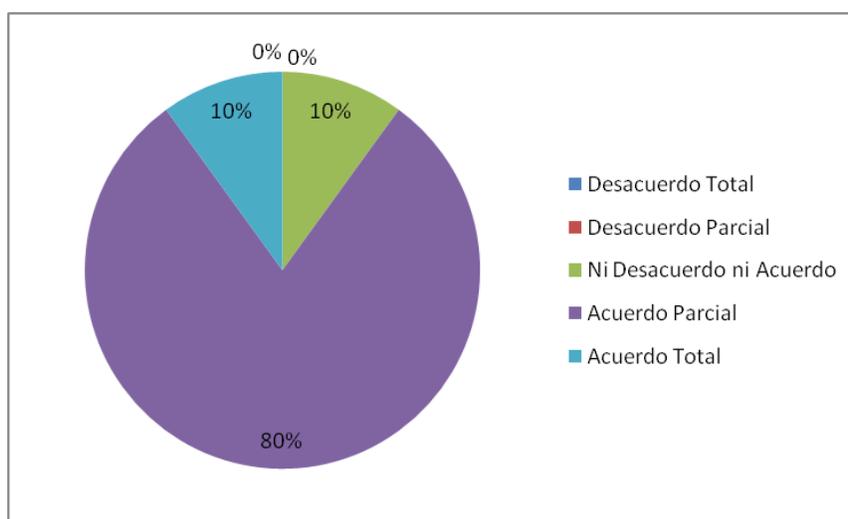


Figura 40. Empresa A: Gestión integral de proyectos

Según la gráfica de la Figura 40, un 90% de los encuestados considera estar de acuerdo con que la empresa elabora un plan de ejecución de los proyectos durante todo el ciclo de vida del mismo. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades asociadas a esta afirmación.

**Se expresan eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas en el cronograma**

Tabla 41. Empresa A: Gestión integral de proyectos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	4
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	1

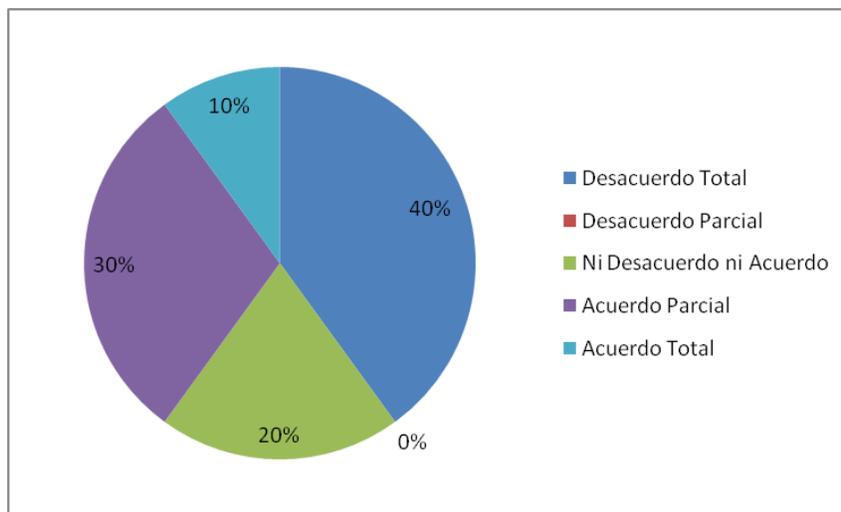


Figura 41. Empresa A: Gestión integral de proyectos

En la grafica de la Figura 41, se puede observar que un 40% de los encuestados está totalmente en desacuerdo con que en el cronograma se expresen eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas. Por otra parte un 40% opina estar de acuerdo con esto. Se puede concluir que la empresa realiza algunas actividades relacionadas al ítem, sin embargo, se pueden reforzar y/o incorporar nuevas actividades. Por lo tanto este elemento será tomando en cuenta para incluirse dentro de la propuesta.

### 5.1.1.8 Planificación

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el inicio de los proyectos**

Tabla 42. Empresa A: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	4
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	3

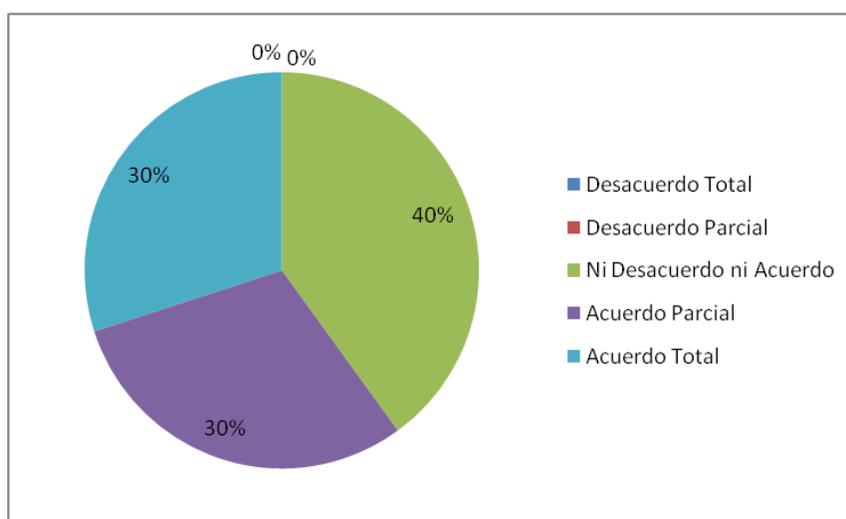


Figura 42. Empresa A: Planificación

De acuerdo con los resultados presentados en la gráfica de la Figura 42, un 40% de los encuestados no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la empresa establezca procedimientos estandarizados para gestionar el inicio de los proyectos. Por otra parte un 60% considera estar de acuerdo con esto. Se puede decir que la empresa realiza actividades relacionadas con la planificación al inicio de proyectos.

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar la planificación de los proyectos**

Tabla 43. Empresa A: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	3

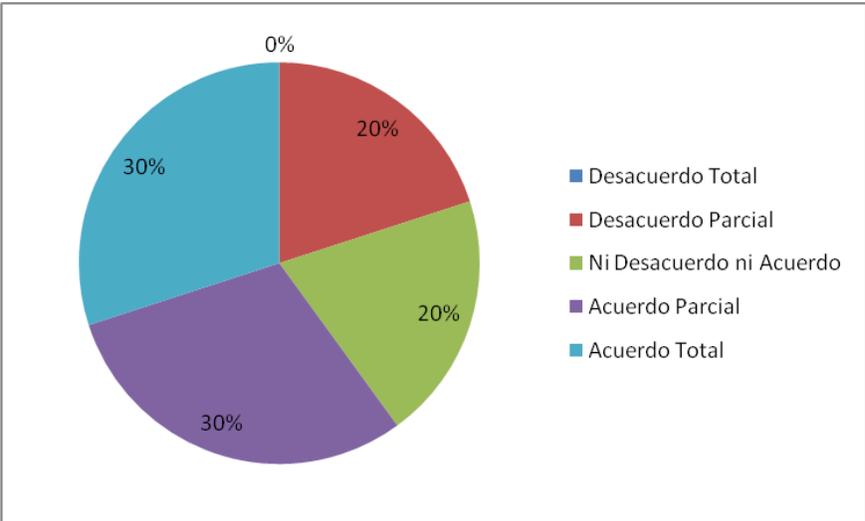


Figura 43. Empresa A: Planificación

Según los resultados observados en la gráfica de la Figura 43 un 60% de los encuestados considera estar de acuerdo con que la empresa establezca procedimientos estandarizados para gestionar la planificación de los proyectos, mientras que un 20% está en desacuerdo parcial. De acuerdo con esto se puede decir que la empresa realiza actividades relacionadas a la planificación de proyectos.

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el cierre de los proyectos**

Tabla 44. Empresa A: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	4
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	1

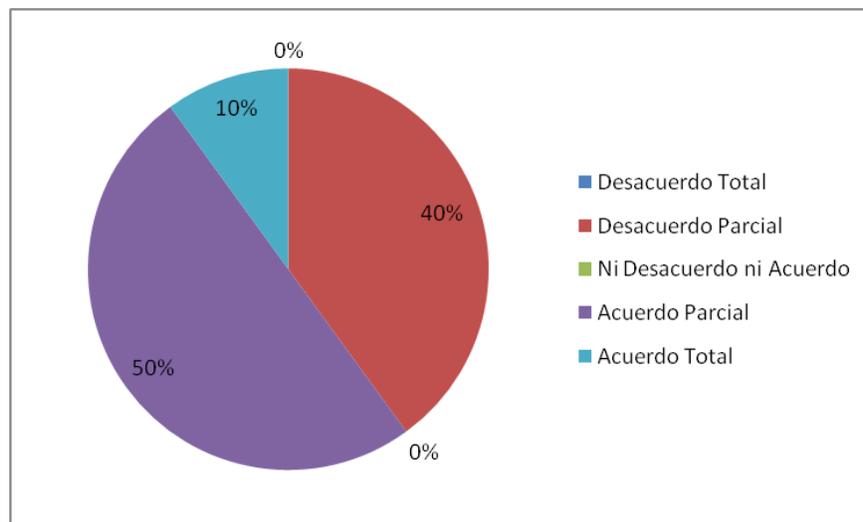


Figura 44. Empresa A: Planificación

En la gráfica de la Figura 44, se puede observar que un 60% de los encuestados está de acuerdo con que la empresa establezca procedimientos estandarizados para gestionar el cierre de los proyectos. Por otra parte un 40% de los encuestados considera estar parcialmente de acuerdo con esta afirmación. Se concluye que la empresa realiza actividades relacionadas con la planificación al cierre de los proyectos.

**Su organización establece y utiliza un proceso estándar documentado para la definición de las actividades.**

Tabla 45. Empresa A: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	2
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	1

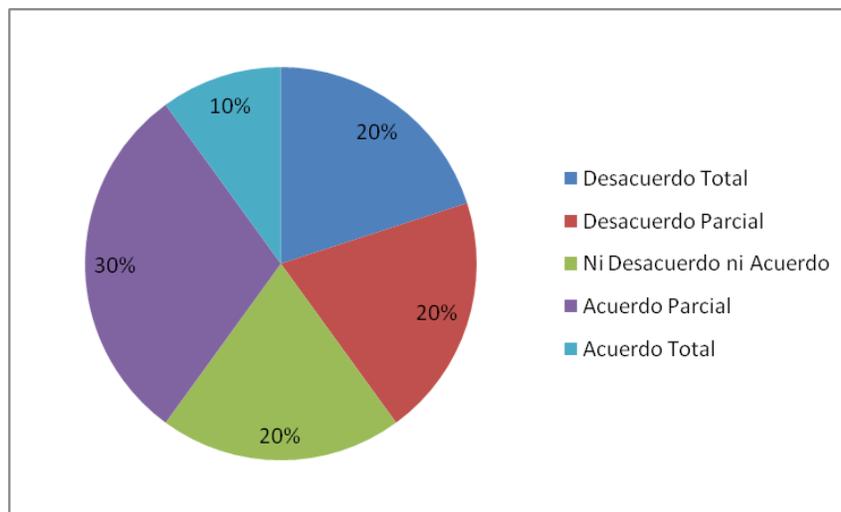


Figura 45. Empresa A: Planificación

De acuerdo a los resultados observados en la gráfica de la Figura 45, un 40% de los encuestados considera estar de acuerdo con la afirmación, mientras que un 40% considera estar en desacuerdo con la misma. Por lo tanto se puede concluir que si bien la empresa realiza actividades asociadas a la afirmación, se deben incorporar actividades relacionadas a la creación de un proceso estandarizado para la definición de las actividades.

### 5.1.2 Empresa B

Es una empresa consultora de tecnologías de la información ubicada en el municipio Baruta, Estado Miranda. La misma ofrece servicios de sistemas de

información principalmente a empresas del sector asegurador y financiero. La encuesta fue realizada en el departamento de sistemas a empleados con los cargos: Analista de Sistemas, Líder de Proyectos de Sistemas y Gerente de Sistemas.

5.1.2.1 Alcance

**La organización establece claramente los puntos de control, tareas y entregables en cada una de las fases de un proyecto**

Tabla 46. Empresa B: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	6
Acuerdo Total	2

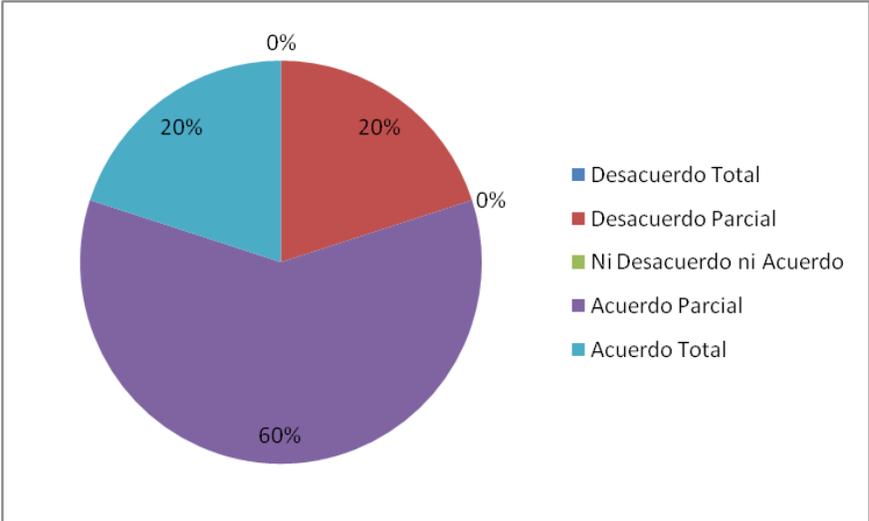


Figura 46. Empresa B: Alcance

De acuerdo a los resultados observados en la gráfica de la Figura 46, un 80% de los encuestados considera estar de acuerdo con que la organización establece los puntos de control, tareas y entregables en cada una de las fases de un proyecto. Por otra parte un 20% indica que está parcialmente en desacuerdo con

esta afirmación. Se puede decir que la empresa realiza actividades relacionadas con el ítem tomando en cuenta la opinión de la mayoría de los encuestados.

**La organización toma en cuenta que los requerimientos pueden variar en el tiempo**

Tabla 47. Empresa B: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	10
Acuerdo Total	0

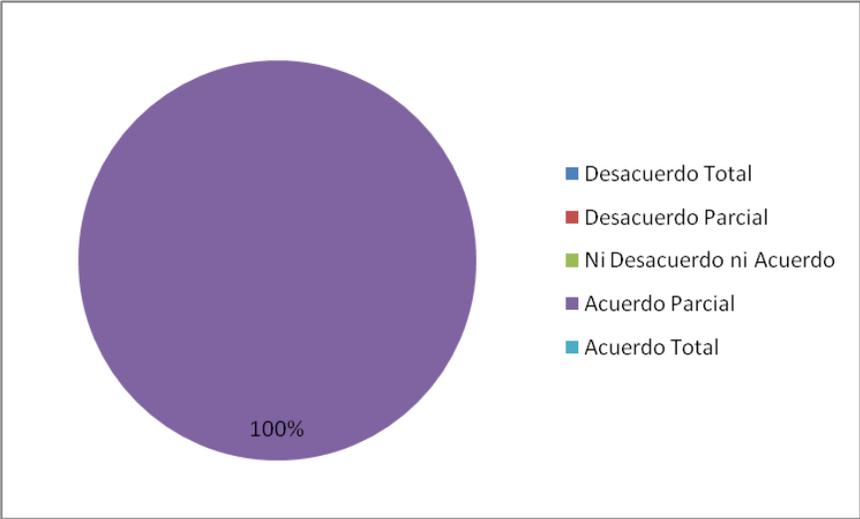


Figura 47. Empresa B: Alcance

De acuerdo a los resultados observados en la gráfica de la Figura 47, un 100% de los encuestados considera estar parcialmente de acuerdo con que la organización toma en cuenta que los requerimientos pueden variar en el tiempo. Se concluye que la empresa realiza actividades relacionadas a la afirmación.

**La organización se preocupa por definir el alcance del proyecto o de cada una de sus fases antes de comenzar la ejecución del mismo**

Tabla 48. Empresa B: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	5

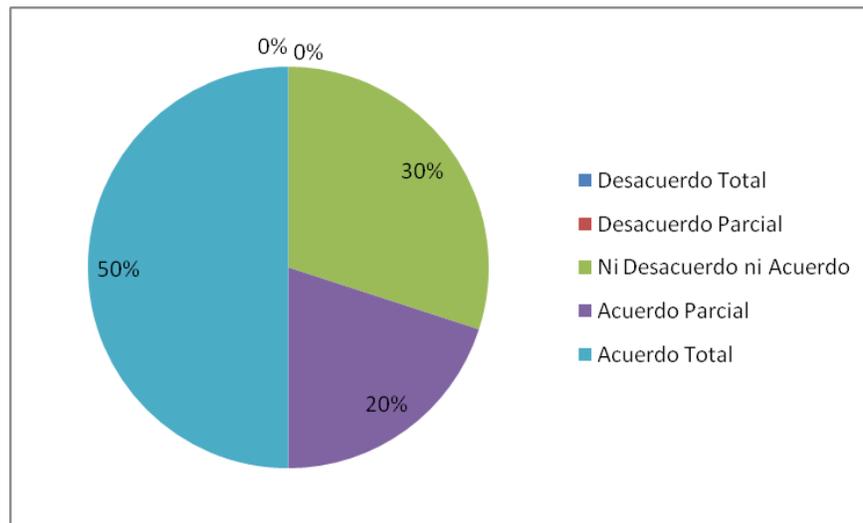


Figura 48. Empresa B: Alcance

Según los resultados observados en la gráfica de la Figura 48, un 70% de los encuestados indica estar de acuerdo con que se define el alcance del proyecto o de cada fase del mismo antes de empezar su ejecución. De acuerdo con esto se puede decir que la empresa realiza actividades relacionadas a la definición del alcance.

**La organización utiliza procesos documentados para la definición, control, seguimiento y posibles cambios del alcance**

Tabla 49. Empresa B: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	5
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	0

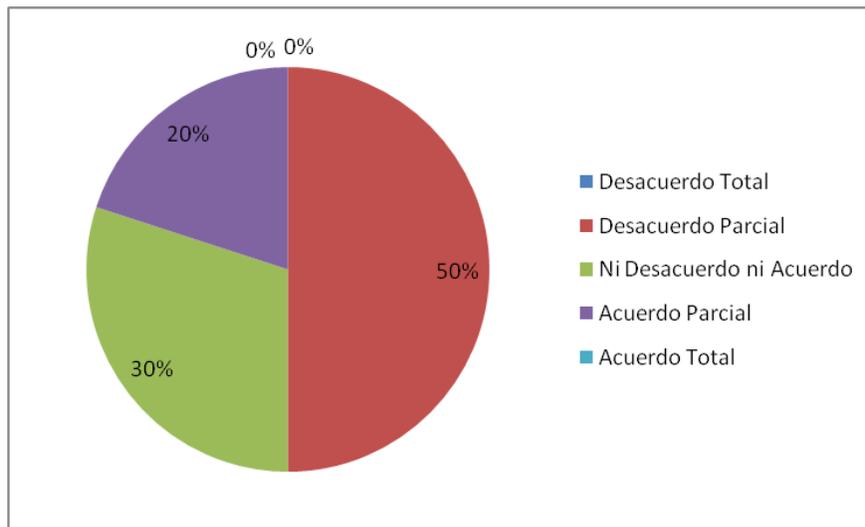


Figura 49. Empresa B: Alcance

En la gráfica de la Figura 49, se puede observar que el 50% de los encuestados está parcialmente en desacuerdo con que la organización utiliza procesos documentados para la definición, control, seguimiento y posibles cambios en el alcance. Por otra parte un 30% considera que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con esto y un 20% opina que está parcialmente de acuerdo con la afirmación. Se concluye que los empleados no perciben la existencia de un proceso formal para la definición, control y posibles cambios en el alcance. Por esta razón este aspecto se considera un elemento clave para ser ampliado en la propuesta.

**La definición del alcance de los proyectos es clara y contiene todos los trabajos y entregables a desarrollar**

Tabla 50. Empresa B: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	6
Acuerdo Total	2

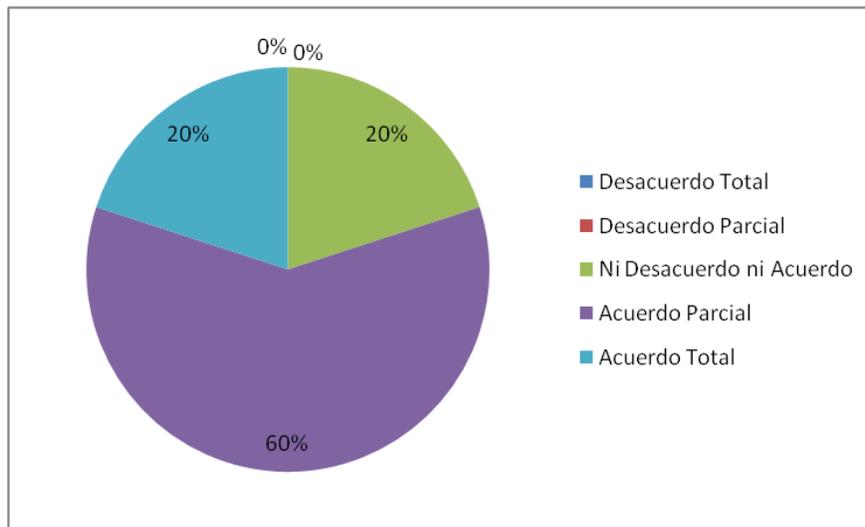


Figura 50. Empresa B: Alcance

Según los resultados observados en la gráfica de la Figura 50, un 80% de los encuestados está de acuerdo con que la definición del alcance es clara y contiene todos los trabajos y entregables a desarrollar. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades asociadas a la definición del alcance.

## Se definen claramente las restricciones del proyecto

Tabla 51. Empresa B: Alcance

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	5
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	0

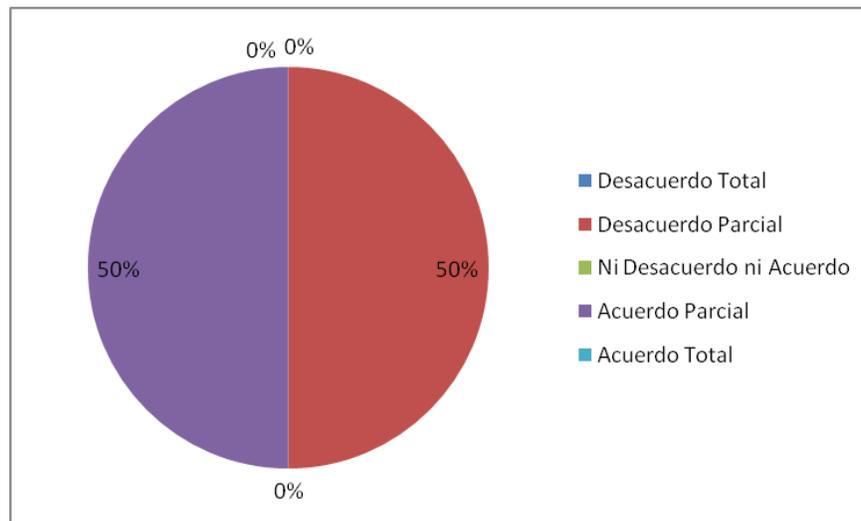


Figura 51. Empresa B: Alcance

De acuerdo con los resultados obtenidos y observados en la gráfica de la Figura 51, un 50% de los encuestados considera estar parcialmente en desacuerdo con que en la organización se definen claramente las restricciones de los proyectos. Por otra parte un 50% opina que está parcialmente de acuerdo con esto. Esto quiere decir si bien se realizan algunas actividades relacionadas a la afirmación, se pueden incorporar actividades que apoyan las ya existentes.

### 5.1.2.2 Calidad

**La organización posee una política de calidad documentada y difundida hacia todos los empleados**

Tabla 52. Empresa B: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	4
Desacuerdo Parcial	6
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	0

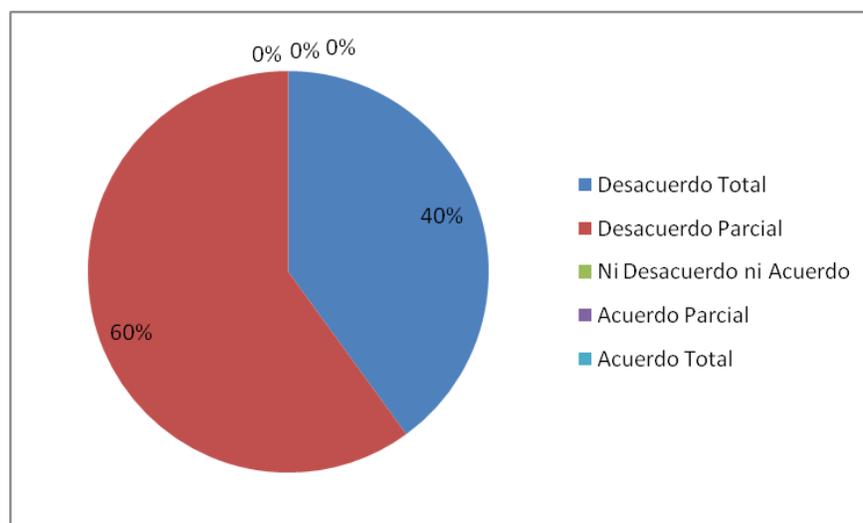


Figura 52. Empresa B: Calidad

Según los datos obtenidos y mostrados en la grafica de la Figura 52, un 60% de los encuestados considera estar parcialmente en desacuerdo con que la organización posee una política de calidad documentada y difundida hacia todos los empleados. Así mismo el 40% de los empleados expresa estar totalmente en desacuerdo con la afirmación. Esto indica que los empleados no perciben la existencia de una política de calidad documentada y difundida hacia todos los empleados. Por lo tanto este aspecto es candidato clave para ser incluido dentro de la propuesta.

**La organización realiza revisiones periódicas a los procesos de gestión de proyectos para determinar si está funcionando la metodología utilizada**

Tabla 53. Empresa B: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	4
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	0

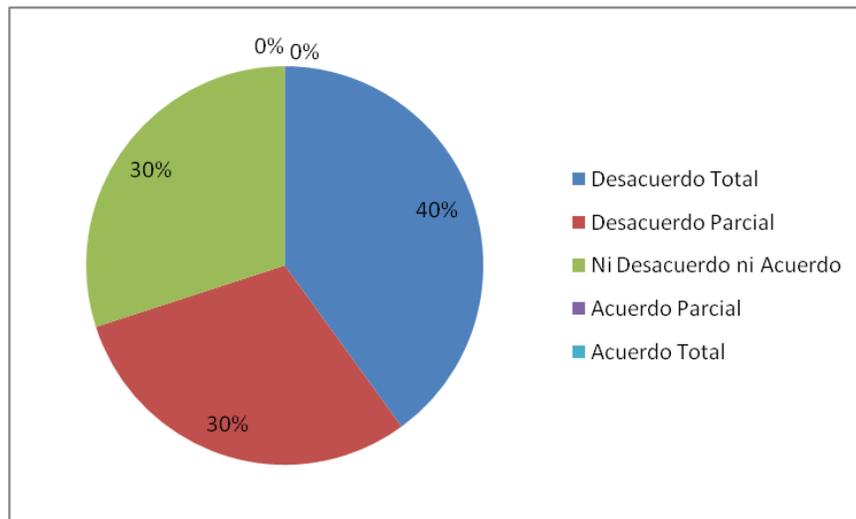


Figura 53. Empresa B: Calidad

De acuerdo con los datos obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 53, un 40% de los encuestados opina que está totalmente en desacuerdo con que la organización realiza revisiones periódicas de los procesos de gestión de proyectos para determinar si está funcionando la metodología utilizada. Así mismo el 30% de los empleados considera estar parcialmente en desacuerdo con la afirmación. Se concluye que la empresa no realiza actividades relacionadas con la afirmación, por lo tanto este elemento será considerado para ser ampliado en la propuesta.

**Se planifican y realizan actividades relacionadas a la calidad para el mejoramiento del desarrollo del proyecto**

Tabla 54. Empresa B: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	5
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	0

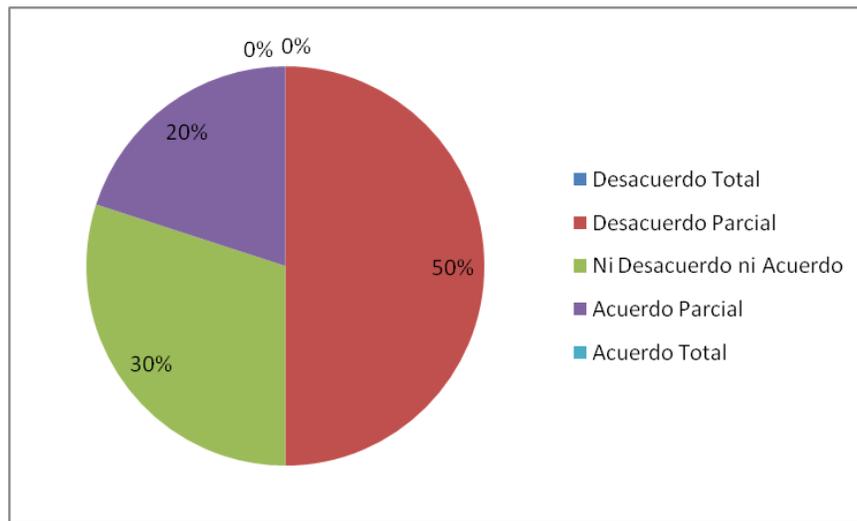


Figura 54. Empresa B: Calidad

Según los datos obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 54, un 50% de los encuestados opina estar parcialmente en desacuerdo con que se planifican actividades relacionadas a la calidad para el mejoramiento del desarrollo del proyecto. Por otra parte un 30% considera que no está ni en desacuerdo ni en acuerdo con la afirmación y un 20% indica que esta parcialmente de acuerdo con la misma. Esto quiere decir que los empleados no perciben un proceso formal para planificar la gestión de calidad en el desarrollo de los proyectos, lo que indica un elemento clave para ser tomado en cuenta en el método propuesto.

**Se establece un sistema formal y estándar para llevar a cabo el cierre de cada proyecto**

Tabla 55. Empresa B: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	5
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	2

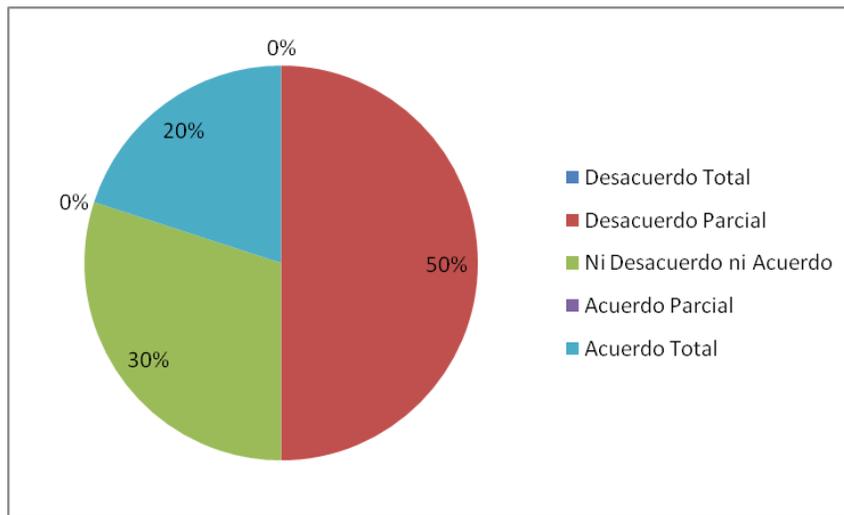


Figura 55. Empresa B: Calidad

En la gráfica de la Figura 55, se observa que un 50% de los encuestados considera estar parcialmente en desacuerdo con que se establece un sistema formal y estándar para llevar a cabo el cierre de cada proyecto. Por otra parte un 30% considera que no está ni en desacuerdo ni en acuerdo con la afirmación y un 20% indica que está totalmente de acuerdo con la misma. Esto quiere decir que si bien la empresa realiza actividades relacionadas con la afirmación, se deben incorporar actividades que apoyen las ya existentes.

**Se realiza una sesión de cierre del proyecto con los participantes más importantes**

Tabla 56. Empresa B: Calidad

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	6
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	2

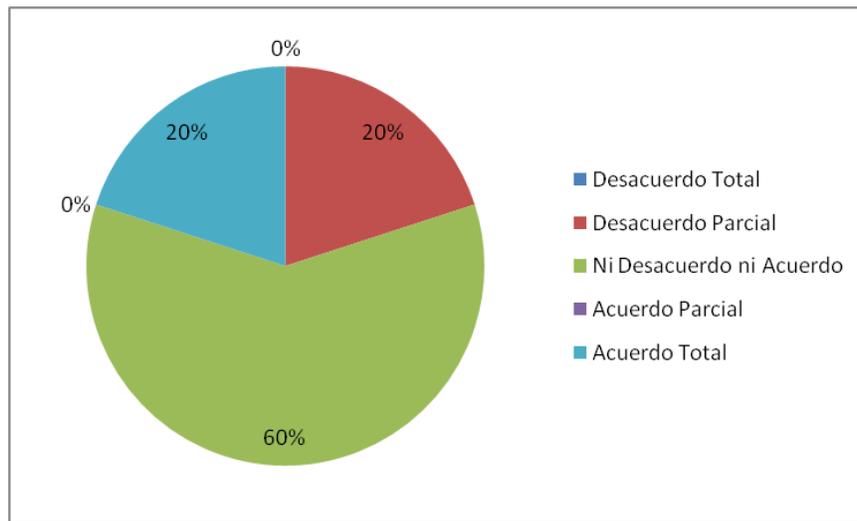


Figura 56. Empresa B: Calidad

De acuerdo con los datos obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 56, un 60% de los encuestados opina no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con que se realiza una sesión de cierre del proyecto con los participantes más importantes. Por otra parte un 20% considera que está totalmente de acuerdo con la afirmación y un 20% indica que está parcialmente en desacuerdo con la misma. Esto quiere decir que no se percibe la existencia de un proceso estándar documentado para la gestión de calidad al cierre del proyecto.

La sesión de cierre de proyecto es una actividad de importancia ya que en esta se debe dar por culminado el mismo de manera formal, también se debe realizar un debate sobre las lecciones aprendidas y se deben liberar todos los recursos para que estén disponibles en próximos retos de la organización.

### 5.1.2.3 Comunicación

**Desde el inicio de cada proyecto se definen las necesidades de información y comunicación de los interesados**

Tabla 57. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	8
Acuerdo Total	2

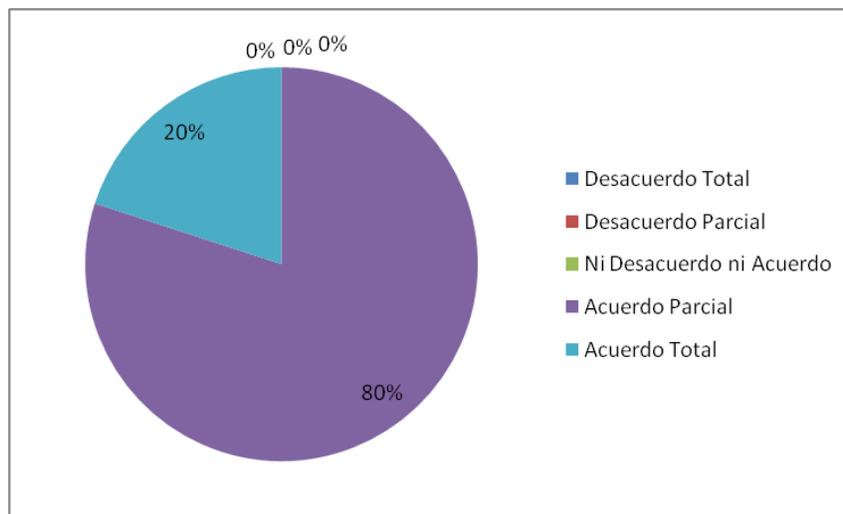


Figura 57. Empresa B: Comunicación

Según los datos observados en la gráfica de la Figura 57, 100% de los encuestados considera estar de acuerdo con que desde el inicio de cada proyecto se definen las necesidades de información y comunicación de los interesados. Se concluye que la empresa realiza suficientes actividades relacionadas al aspecto.

**Las metas y objetivos organizacionales (plan estratégico) son comunicados y entendidos por todos y en especial por los miembros de los equipos de proyectos.**

Tabla 58. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	2

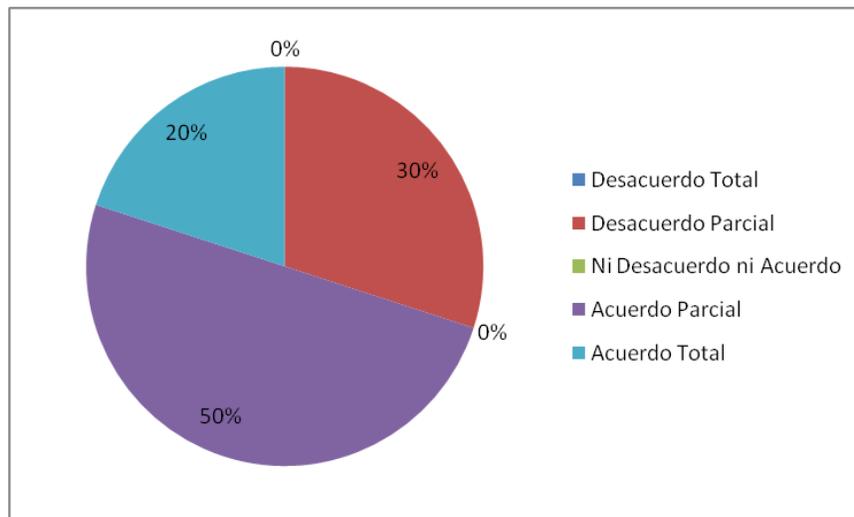


Figura 58. Empresa B: Comunicación

Según los datos obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 58, un 70% de los encuestados opina que está de acuerdo con que el plan estratégico es comunicado y entendido por todos los miembros del proyecto. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades relacionadas con la afirmación.

**Cuenta con sistemas de información eficientes para la recolección y distribución de la información entre los miembros e interesados**

Tabla 59. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	5

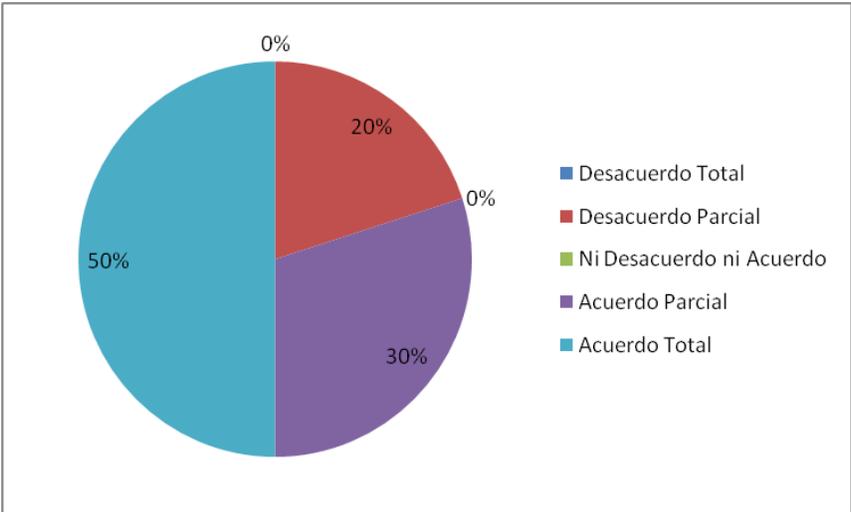


Figura 59. Empresa B: Comunicación

De acuerdo con los datos observados en la gráfica de la Figura 59, un 80% de los encuestados opina que está de acuerdo con que la empresa cuenta con sistemas de información eficientes para la recolección y distribución de información entre los miembros del proyecto. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades relacionadas con la afirmación.

**Se realizan periódicamente reuniones para evaluar el estado de las actividades de acuerdo con el cronograma de trabajo**

Tabla 60. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	8

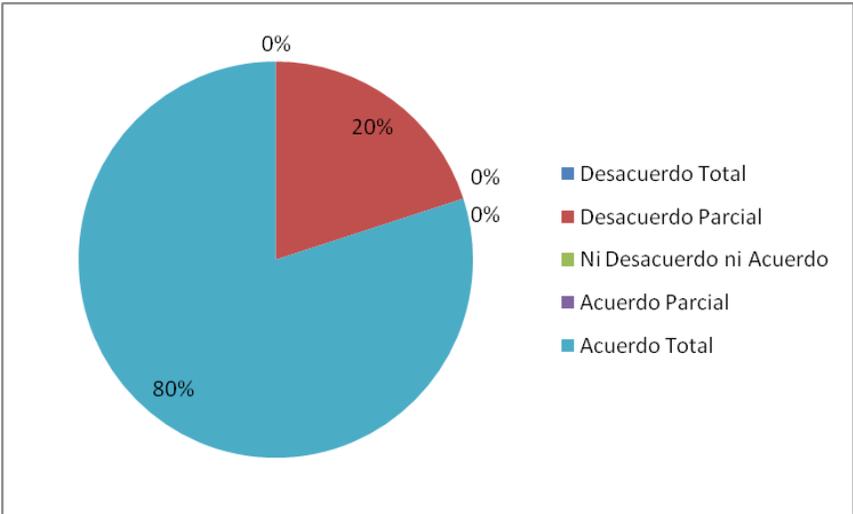


Figura 60. Empresa B: Comunicación

En la gráfica de la Figura 60 se observa que un 80% de los encuestados opina que está totalmente de acuerdo con que se realizan reuniones periódicas para evaluar el estado de las actividades en función del cronograma de trabajo. Esto quiere decir que los empleados perciben que se realicen reuniones para evaluar el estado de las actividades, de acuerdo con el cronograma del proyecto.

## Se realiza una reunión formal al inicio de cada proyecto

Tabla 61. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	2

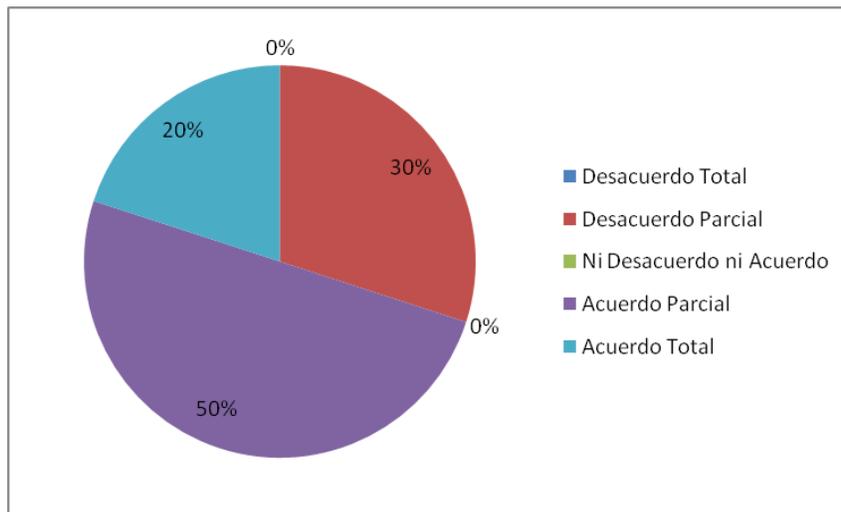


Figura 61. Empresa B: Comunicación

Según la información observada en la gráfica de la Figura 61, un 70% de los encuestados opina que está de acuerdo con que la empresa realiza una reunión formal al inicio de cada proyecto. Se concluye que la empresa realiza actividades relacionadas con la afirmación.

**Se realizan y documentan sesiones de lecciones aprendidas al cerrar cada etapa o fase de un proyecto**

Tabla 62. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	3
Desacuerdo Parcial	5
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	0

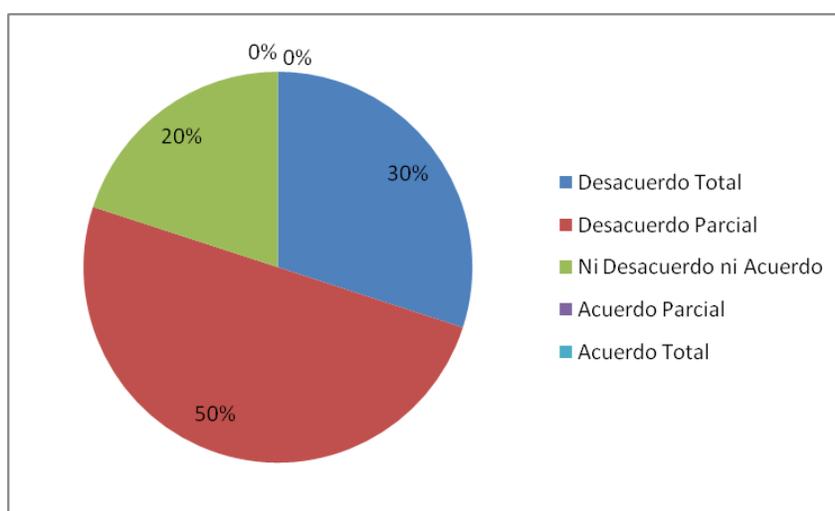


Figura 62. Empresa B: Comunicación

De acuerdo con los datos observados en la gráfica de la Figura 62, un 80% de los encuestados considera estar en desacuerdo con que se documentan las sesiones de lecciones aprendidas al finalizar cada fase de un proyecto. Esto quiere decir que no se percibe la existencia de un proceso formal para documentar las lecciones aprendidas, lo que constituye un elemento clave para el desarrollo de la propuesta.

**Se establece un procedimiento, entre los miembros del equipo del proyecto, para determinar cómo se realizará la comunicación**

Tabla 63. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	2

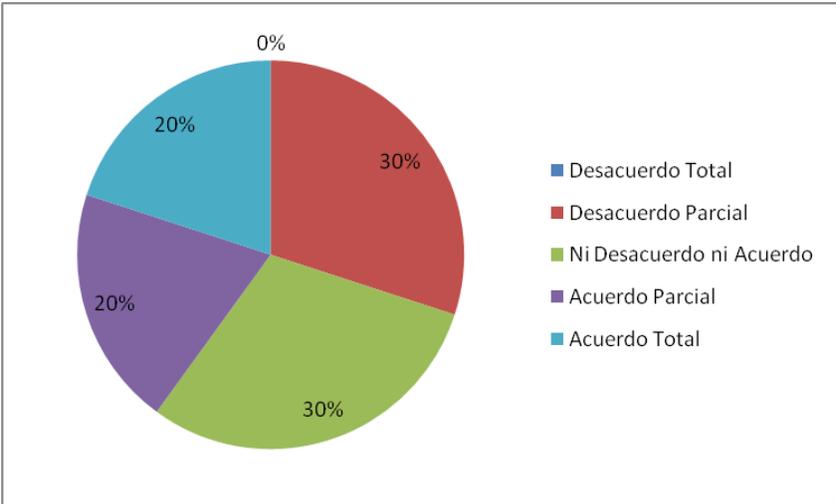


Figura 63. Empresa B: Comunicación

En la gráfica de la Figura 63 se puede observar que un 40% de los encuestados opina que está de acuerdo con que la empresa establece un procedimiento para determinar cómo se realizará la comunicación mientras que un 30% considera que está en desacuerdo con esta afirmación. Por lo tanto se puede decir que la empresa realiza algunas actividades relacionadas con esta afirmación, sin embargo, se pueden incorporar actividades que apoyen las ya existentes.

**Se realizan minutas de las reuniones e informes semanales de los avances de los proyectos**

Tabla 64. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	5

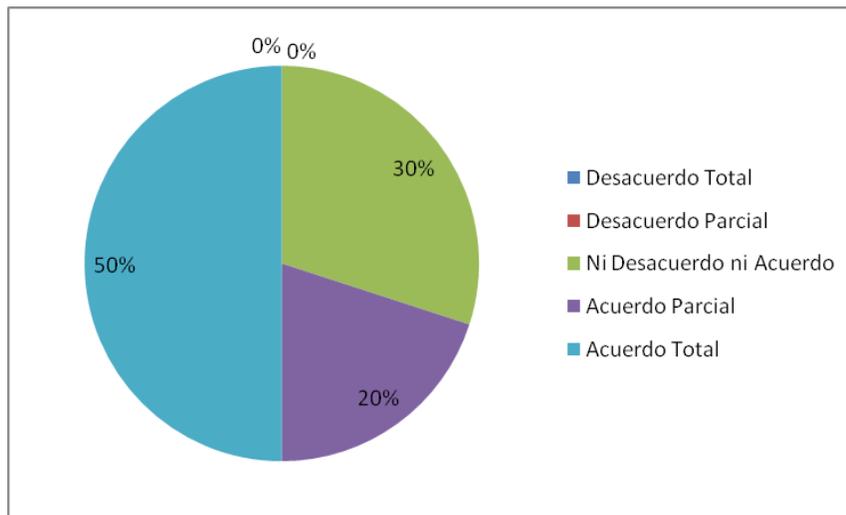


Figura 64. Empresa B: Comunicación

De acuerdo con los datos observados en la gráfica de la Figura 64, un 70% de los encuestados opina que está de acuerdo con la afirmación de que la empresa realiza minutas de las reuniones y elabora informes semanales de los avances de los proyectos. Esto quiere decir que los empleados perciben la realización de minutas de las reuniones y elaboración de informes sobre los avances en los proyectos.

## Se realizan reuniones periódicas de seguimiento del proyecto con el equipo

Tabla 65. Empresa B: Comunicación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	2

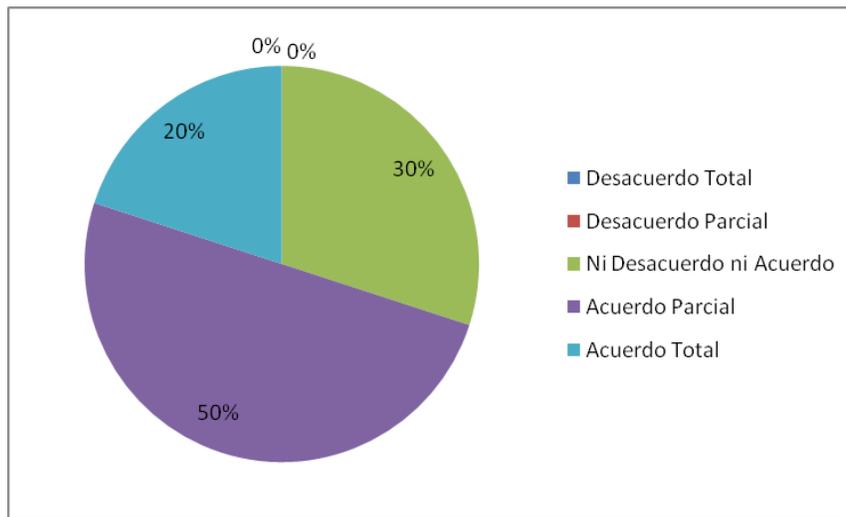


Figura 65. Empresa B: Comunicación

Según los datos observados en la gráfica de la Figura 65, un 70% de los encuestados opina que está de acuerdo con que la empresa realiza reuniones periódicas con los miembros de cada proyecto para darle su respectivo seguimiento. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades relacionadas con este aspecto.

#### 5.1.2.4 Recursos

**Se establece y utiliza un proceso estándar documentado para la definición y el planeamiento de recursos.**

Tabla 66. Empresa B: Recursos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	3
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	5
Acuerdo Total	0

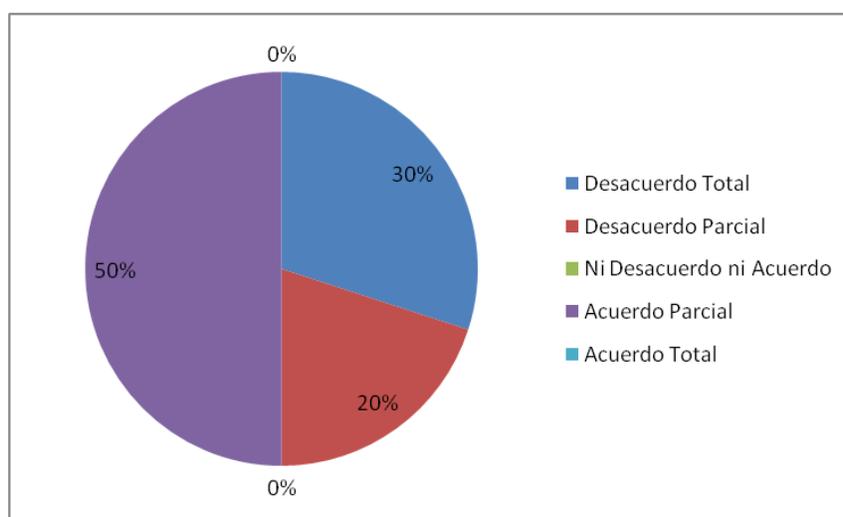


Figura 66. Empresa B: Recursos

En la gráfica de la Figura 66 se puede observar que un 50% de los encuestados opina que está de acuerdo con que la empresa utiliza un proceso estándar documentado para la definición y planeamiento de recursos. Por otra parte un 50% considera estar en desacuerdo con esto. Esto quiere decir los empleados no perciben un proceso formal y documentado para gestionar la definición y el planeamiento de recursos, por lo tanto este aspecto es un elemento clave para ampliar en la propuesta.

**Se utilizan herramientas para hacer el cronograma del proyecto y asignar los recursos a cada tarea durante todo el ciclo de vida del proyecto.**

Tabla 67. Empresa B: Recursos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	4
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	0

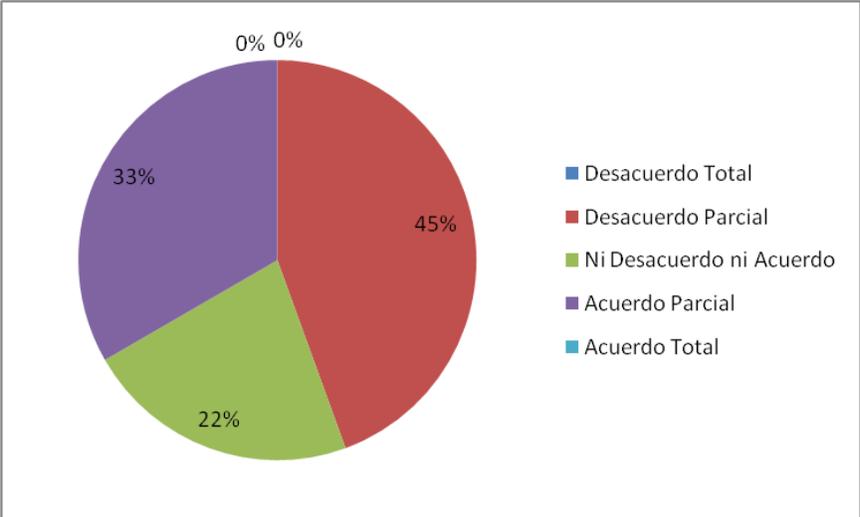


Figura 67. Empresa B: Recursos

En la gráfica de la Figura 67 se puede observar que un 45% de los encuestados opina que está en desacuerdo con que la empresa utiliza herramientas para elaborar el cronograma de cada proyecto y asignar los recursos a cada tarea durante todo el ciclo de vida. Por otra parte un 33% considera estar de acuerdo con esto. Esto quiere decir que se pueden incorporar actividades relacionadas con la gestión de recursos.

### 5.1.2.5 Tiempo

**Se realizan estimaciones de la duración de las actividades.**

Tabla 68. Empresa B: Tiempo

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	7
Acuerdo Total	3

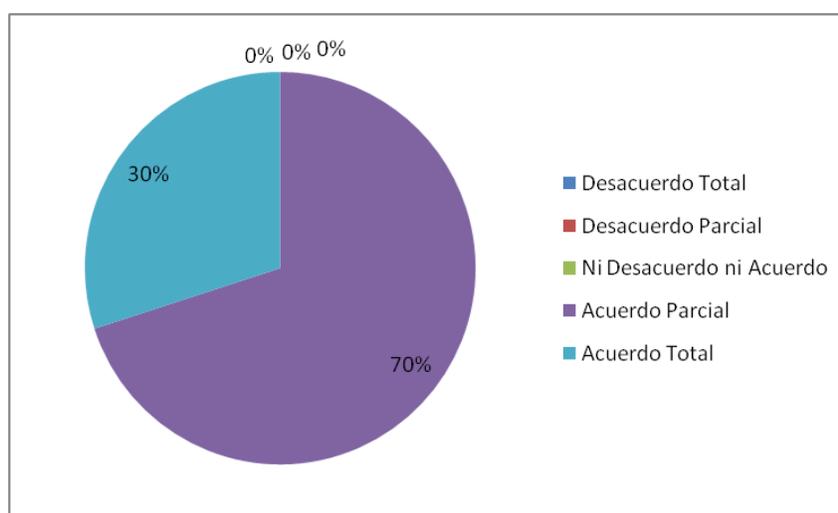


Figura 68. Empresa B: Tiempo

De acuerdo con la gráfica de la Figura 68, se puede observar que un 100% de los encuestados considera que está de acuerdo con que la empresa realiza estimaciones de la duración de las actividades. Se concluye que la empresa realiza un proceso formal para la estimación de la duración de las actividades.

**El cálculo de la duración de las actividades del proyecto es realizado con la participación de los miembros con más experiencia en cada una de las áreas**

Tabla 69. Empresa B: Tiempo

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	6

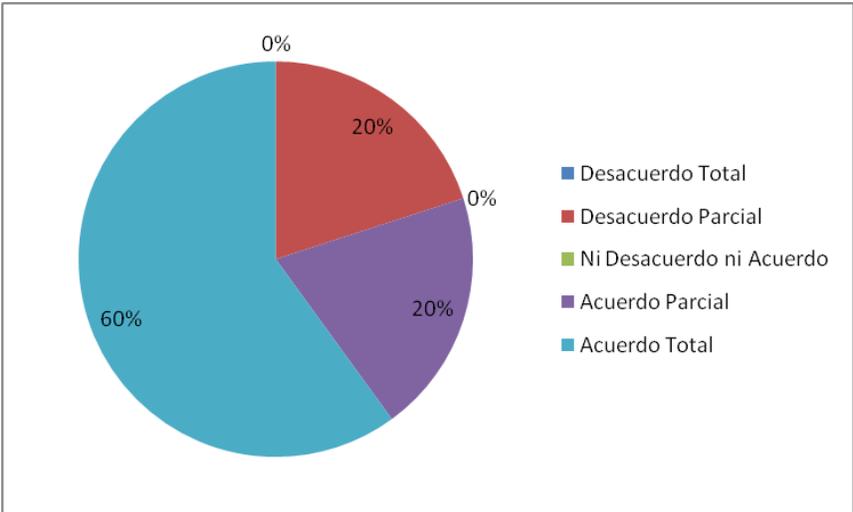


Figura 69. Empresa B: Tiempo

Según la gráfica de la Figura 69, un 80% de los encuestados opina que está de acuerdo con que la estimación de las actividades es realizada por los participantes con mayor experiencia en cada tarea. Se concluye que la empresa realiza actividades relacionadas con la afirmación.

### 5.1.2.6 Gestión del Cambio

**Se utilizan procesos para el control integrado de cambios.**

Tabla 70. Empresa B: Cambio

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	8
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	0

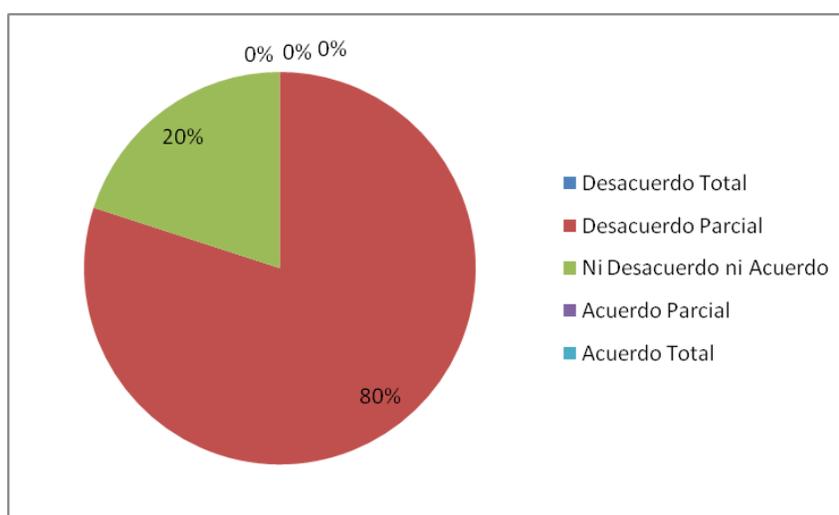


Figura 70. Empresa B: Cambio

De acuerdo con los datos obtenidos y reflejados en la gráfica de la Figura 70, se puede observar que un 80% de los encuestados considera que está en desacuerdo con que la empresa utiliza procesos para el control integrado de cambios. Se concluye que la empresa no realiza actividades relacionadas con la afirmación. Por esta razón este aspecto es candidato clave para ser ampliado en la propuesta.

## El área de RRHH participa de forma activa en los procesos de Gestión de Cambio al implementar nuevas tecnologías

Tabla 71. Empresa B: Cambio

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	6
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	0
Acuerdo Total	0

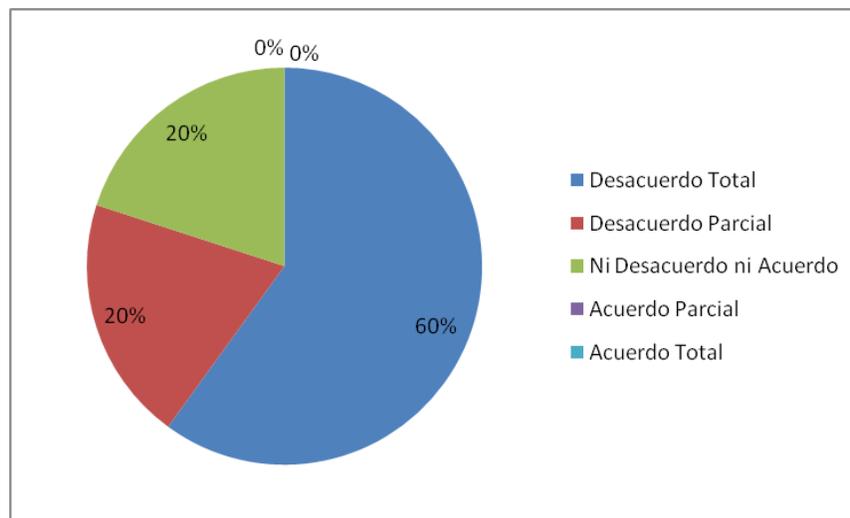


Figura 71. Empresa B: Cambio

De acuerdo con la gráfica de la Figura 71, se puede observar que un 80% de los encuestados considera que no está de acuerdo con que el área de RRHH participa en los procesos de gestión del cambio en la implementación de nuevas tecnologías. Se concluye que los empleados no perciben que se realicen actividades relacionadas a la gestión del cambio.

### 5.1.2.7 Gestión Integral de Proyectos

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el control y seguimiento de los proyectos**

Tabla 72. Empresa B: Gestión integral de proyectos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	6
Acuerdo Parcial	2
Acuerdo Total	0

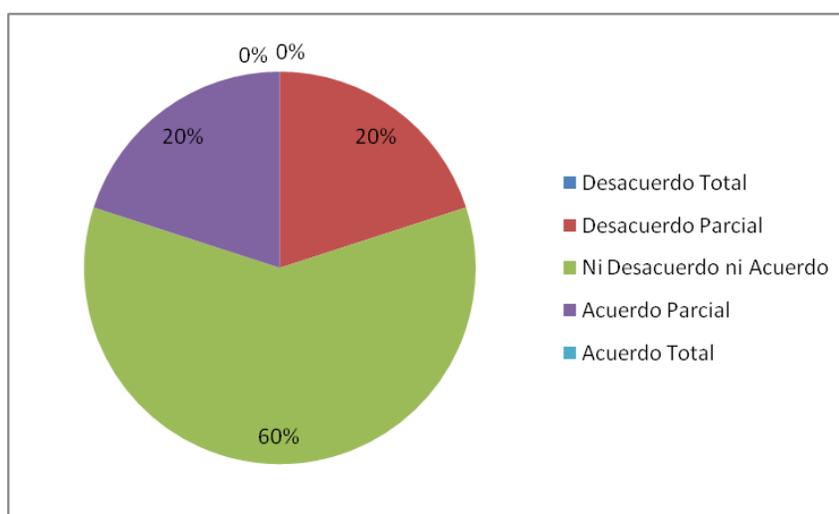


Figura 72. Empresa B: Gestión integral de proyectos

De acuerdo con los datos obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 72, un 60% de los encuestados opina no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el control y seguimiento de los proyectos. Por otra parte un 20% considera que está totalmente de acuerdo con la afirmación y un 20% indica que está parcialmente en desacuerdo con la misma. Esto quiere decir que los empleados no perciben la existencia de un proceso formal y documentado para el control y seguimiento de los proyectos. Razón por la cual este aspecto es un elemento clave para ser ampliado en la propuesta.

El plan para la ejecución del proyecto define la manera en la que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra. La ventaja radica en poseer un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto.

**Se elabora un plan de ejecución del Proyecto durante todo el ciclo de vida del mismo**

Tabla 73. Empresa B: Gestión integral de proyectos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	7
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	0

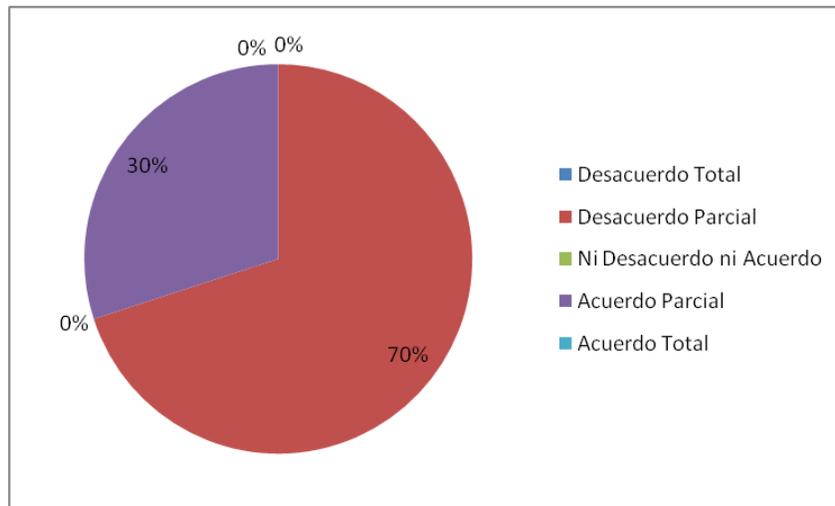


Figura 73. Empresa B: Gestión integral de proyectos

Según los datos observados en la gráfica de la Figura 73, un 70% de los encuestados opina no estar de acuerdo con que se elabora un plan de ejecución del proyecto durante todo el ciclo de vida del mismo. Esto quiere decir que la empresa no realiza suficientes actividades relacionadas con este aspecto, por lo tanto se deben incorporar actividades en la propuesta que apoyen este elemento.

**Se expresan eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas en el cronograma**

Tabla 74. Empresa B: Gestión integral de proyectos

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	3
Desacuerdo Parcial	2
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	2
Acuerdo Parcial	3
Acuerdo Total	0

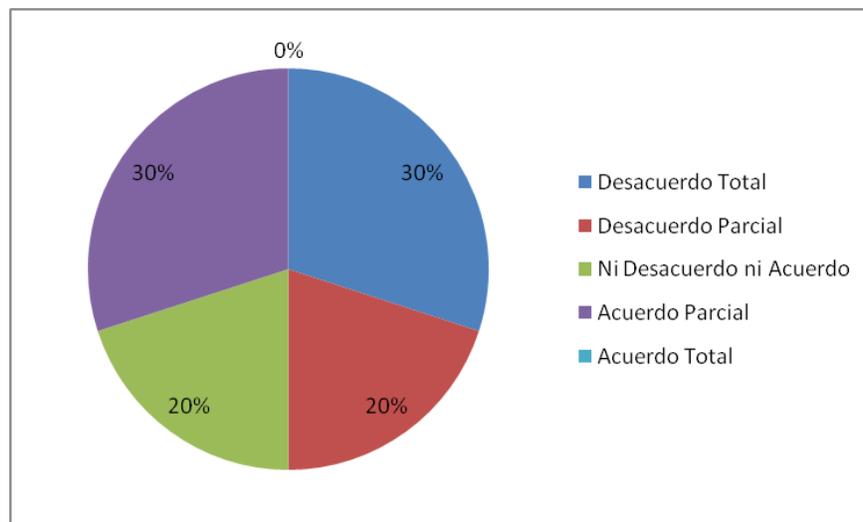


Figura 74. Empresa B: Gestión integral de proyectos

De acuerdo con los datos obtenidos y mostrados en la gráfica de la Figura 74, un 50% de los encuestados considera que no está de acuerdo con que se expresen eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas en el cronograma mientras que el 30% opina que está parcialmente de acuerdo con esta afirmación. Se concluye que no se relazan suficientes actividades relacionadas con este aspecto, por esta razón el mismo es candidato para ser desarrollado en el método propuesto.

### 5.1.2.8 Planificación

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el inicio de los proyectos**

Tabla 75. Empresa B: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	0
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	7
Acuerdo Total	0

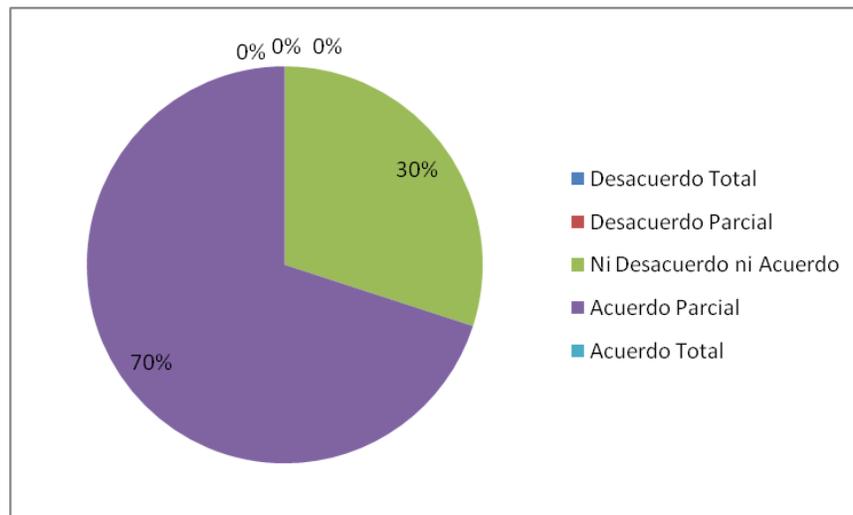


Figura 75. Empresa B: Planificación

En la gráfica de la Figura 75 se puede apreciar que el 70% de los encuestados considera que está de acuerdo con que la organización establece y usa procesos estandarizados para gestionar el inicio de los proyectos. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades relacionadas a este aspecto.

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar la planificación de los proyectos**

Tabla 76. Empresa B: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	7
Acuerdo Total	0

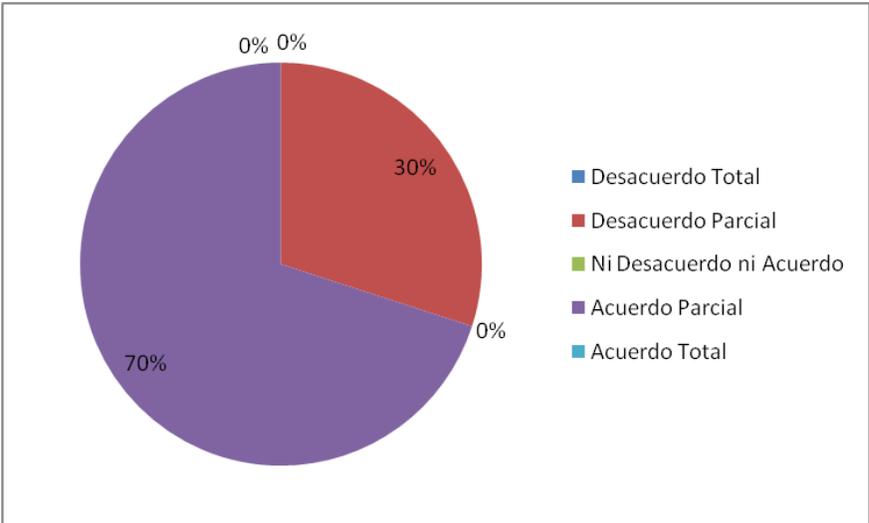


Figura 76. Empresa B: Planificación

De acuerdo con la grafica de la Figura 76, se puede observar que el 70% de los encuestados considera que está de acuerdo con que la organización establece y usa procesos estandarizados para gestionar la planificación de los proyectos. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades asociadas a este elemento.

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el cierre de los proyectos**

Tabla 77. Empresa B: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	3
Acuerdo Parcial	4
Acuerdo Total	0

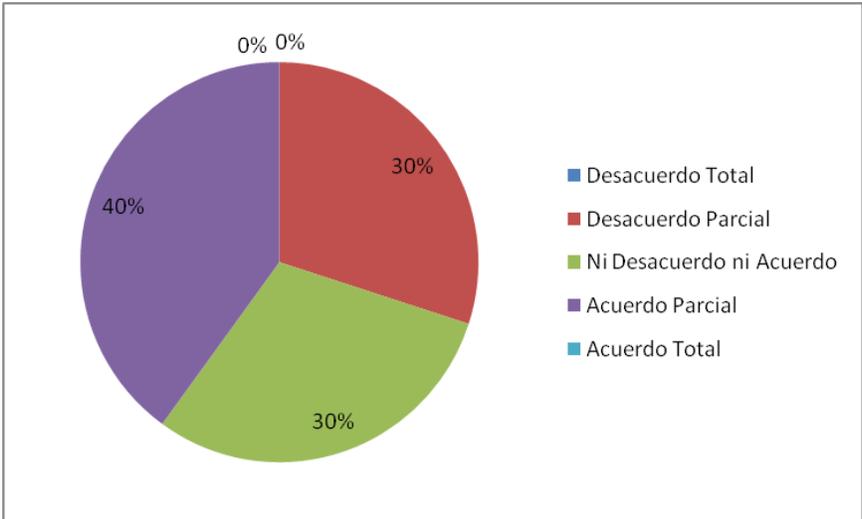


Figura 77. Empresa B: Planificación

Según la grafica de la Figura 77 se puede observar que el 40% de los encuestados considera que está de acuerdo con que la organización establece y usa procesos estandarizados para gestionar el cierre de los proyectos, mientras que el 30% no está de acuerdo con esta afirmación. Esto quiere decir que la empresa realiza algunas actividades relacionadas este aspecto.

**Su organización establece y utiliza un proceso estándar documentado para la definición de las actividades.**

Tabla 78. Empresa B: Planificación

Opciones	Respuestas
Desacuerdo Total	0
Desacuerdo Parcial	3
Ni Desacuerdo ni Acuerdo	0
Acuerdo Parcial	7
Acuerdo Total	0

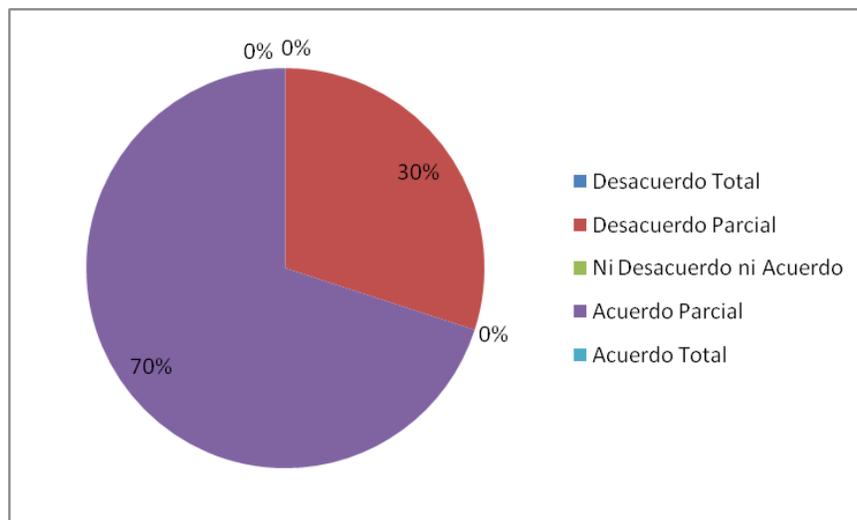


Figura 78. Empresa B: Planificación

En la gráfica de la Figura 78 se puede apreciar que el 70% de los encuestados considera que está de acuerdo con que la organización establece y usa procesos estandarizados para la definición de las actividades. Esto quiere decir que la empresa realiza actividades relacionadas con esta afirmación.

Una vez analizados e interpretados los resultados de las encuestas, se muestra una tabla descriptiva que contiene los aspectos clave considerados para ser ampliados e incorporados en el desarrollo del método propuesto. En la tabla 79 se puede observar cuales son las áreas y los procesos donde luego de aplicado, analizado e interpretado el instrumento de diagnóstico los encuestados

indicaron no percibir la existencia de procesos formales y documentados en cada uno de estos aspectos. Es por esto que los mismos serán tomados en cuenta en el método propuesto.

Tabla 79. Aspectos clave a considerar en la propuesta

Área	Empresa A	Empresa B
<b>Gestión del Alcance</b>	Definición, control, seguimiento y posibles cambios en el alcance	Definición, control, seguimiento y posibles cambios en el alcance
<b>Gestión de Calidad</b>	Política de calidad documentada y difundida	Política de calidad documentada y difundida
		Revisión de la gestión de proyectos para evaluar la metodología utilizada
		Sistemas formal y estándar para llevar a cabo el cierre de cada proyecto
<b>Gestión de la Comunicación</b>	Definición de las necesidades de información y comunicación de los interesados	
	Plan estratégico difundido y comprendido por el equipo de trabajo	
	Sistemas de información eficientes para la distribución de la información	
	Documentación de lecciones aprendidas	Documentación de lecciones aprendidas
		Determinar cómo se realiza la comunicación
<b>Gestión de los Recursos</b>	Establecer un proceso estándar documentado para la definición y planeamiento de recursos	Establecer un proceso estándar documentado para la definición y planeamiento de recursos
<b>Gestión del Tiempo</b>	Duración de las actividades	
<b>Gestión del Cambio</b>	Procesos para el control integrado de cambios	Procesos para el control integrado de cambios
	Participación de RRHH en la gestión del cambio al implementar nuevas tecnologías	Participación de RRHH en la gestión del cambio al implementar nuevas tecnologías

<b>Gestión Integral de Proyectos</b>	Expresar eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas en el cronograma del proyecto	Expresar eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas en el cronograma del proyecto
		Gestionar el control de seguimiento de los proyectos
		Plan de ejecución de proyecto durante el ciclo de vida
<b>Planificación</b>	Proceso estándar documentado para la definición de actividades	

## 5.2 Diseño del Ciclo de Vida del Método Propuesto

En el desarrollo del método propuesto fueron tomados en cuenta diferentes elementos, procesos, actividades, metodologías y estándares de gerencia de proyectos realizando un enfoque en proyectos de desarrollo de software. La base principal de estos elementos son las áreas de conocimiento propuestas en el Project Management Body of Knowledge PMBOK así como los procesos en cada una de ellas. De igual manera fue tomado en cuenta el enfoque de las etapas propuestas por algunas metodologías de desarrollo de software ágil, como es el caso de las metodologías de desarrollo ágil Programación Extrema XP y Scrum.

Según Pressman (2010) los principios de la metodología Scrum “son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizar para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega.” (p.69)

Por otra parte Pressman (2010) afirma que la metodología Programación Extrema XP “engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas.” (p.62)

En la Figura 79 se puede observar un diagrama que describe las fases que conforman el ciclo de vida del método propuesto. Cabe destacar que este ciclo de vida consta de 6 fases, la cuales se deben llevar a cabo de manera cíclica, iterativa e incremental de acuerdo a los requerimientos obtenidos al inicio del proyecto, es decir, el ciclo se repite luego de realizada una entrega y de recibir una solicitud de una nueva funcionalidad (necesidad del cliente o requerimiento). De

igual manera en las actividades ejecutadas en la fase de pruebas se deberá decidir si es necesario realizar cambios y regresar a la fase anterior (Ejecución) o si se puede efectuar la entrega final del producto. Una vez realizada la entrega del software se deberá evaluar si el proyecto ha culminado y ejecutar entonces el cierre del mismo (Fase de Cierre).

De acuerdo con la Figura 79 las fases del método propuesto son: Planificación, Diseño, Ejecución, Pruebas, Entrega y Cierre. Las mismas serán ampliadas y detalladas en la siguiente sección de este capítulo.

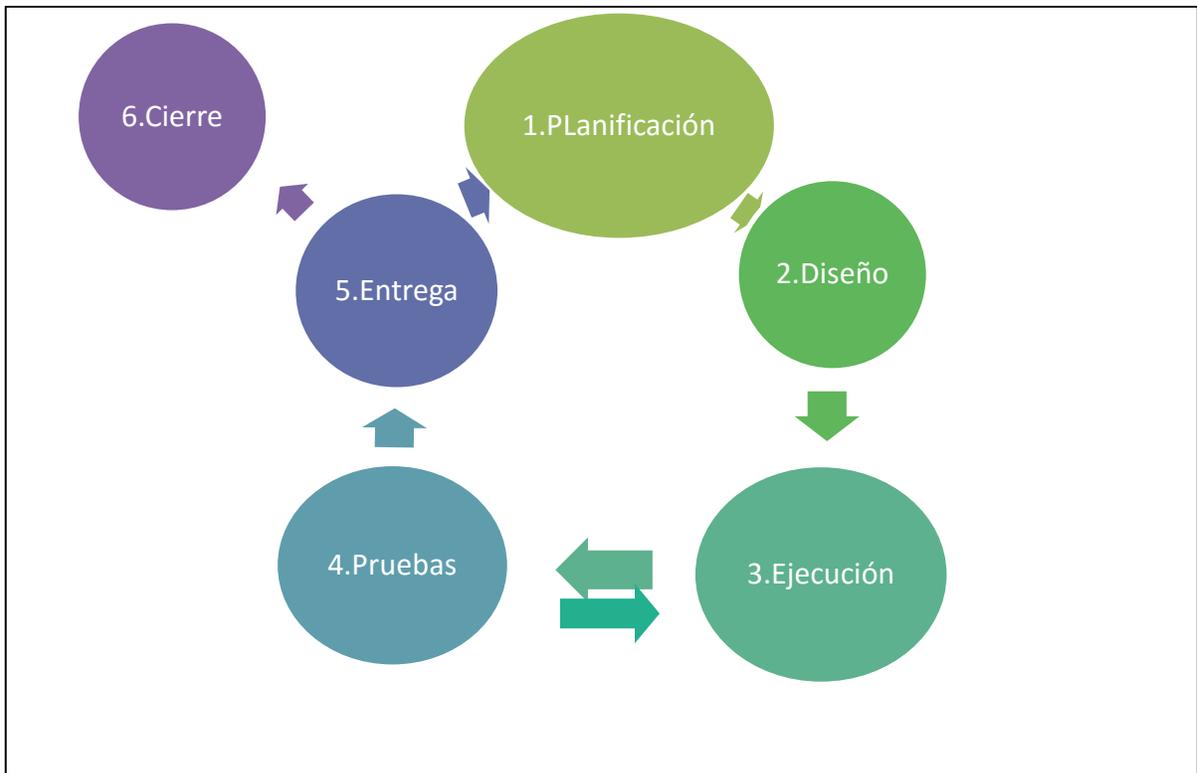


Figura 79. Ciclo de vida del método propuesto

### **5.3 Pasos e Instrumentos**

De acuerdo con el ciclo de vida del método, se describen los pasos y los instrumentos propuestos en cada fase del mismo.

Cabe señalar que en esta fase se amplían todos aquellos aspectos que resultaron como elementos clave en la fase de diagnóstico y que servirán a las empresas del sector de estudio como apoyo en sus actividades.

#### **5.3.1 Planificación**

Esta es una de las fases más importantes del ciclo de vida de un proyecto; se deben definir aquellos aspectos tales como: el plan para la dirección del proyecto, la planificación del alcance, los costos, el equipo de trabajo, las adquisiciones, las actividades, la secuencia de actividades, el tiempo de cada actividad, la gestión de la comunicación, el cronograma de trabajo y la planificación de la calidad.

##### ***5.3.1.1 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto***

De acuerdo con el PMI (2013) “El plan para la dirección del proyecto define la manera en la que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra.” (p.74). Este plan se desarrolla a través de una serie de actividades coordinadas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. El objetivo de este proceso es elaborar un plan para la dirección del proyecto así como gestionar las posibles actualizaciones del mismo a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios. Como entregable de esta actividad se obtiene un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto.

##### ***5.3.1.2 Planificar el Alcance***

En este paso se busca definir y documentar un plan para la gestión del alcance, el cuál según el PMI (2013) “es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y verificado el alcance” (p.108). De igual manera se debe elaborar un enunciado detallado del mismo con la finalidad de definir cuáles serán los

resultados a obtener (entregables) al finalizar el ciclo de vida del método y adicionalmente definir y controlar qué se incluye dentro del proyecto y qué no.

#### **5.3.1.2.1 Plan de Gestión de los Requisitos**

De acuerdo con el PMI (2013) “El plan de gestión de requisitos es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos” (p.110). En este paso se deben planificar, monitorear y reportar las actividades asociadas a los requisitos; realizar el proceso de priorizar los mismos; y realizar una matriz que refleje los atributos de éstos.

Se debe estudiar cuál es el problema planteado y cuáles son las necesidades del cliente. Con la finalidad de obtener esta información se propone el uso de las historias de usuario propias de las metodologías de desarrollo de software ágil, las cuales según Pressman (2010) junto con las “pruebas de aceptación son la única manifestación explícita de los requerimientos en XP” (p.66), refiriéndose a XP como una de las metodologías de desarrollo ágil llamada Programación Extrema XP. A partir de las historias de usuario se busca describir la salida necesaria, características y funcionalidad del software que se requiere elaborar. Cada historia es escrita por el cliente, el cual le asigna una prioridad que luego será revisada por el equipo de trabajo para asignarle un costo, el cual se mide en semanas de desarrollo.

En la tabla 80 se observa un modelo de cómo elaborar una historia de usuario donde el “id de la historia” es el código que identifica unívocamente una historia dentro de un proyecto, el “rol” es el papel que está desempeñando el usuario cuando utiliza la funcionalidad que se está describiendo, la “característica o funcionalidad” es la función que el rol necesita realizar en el sistema, la “razón” es el resultado luego de ejecutar la acción desde el punto de vista del rol. Por otra parte los “criterios de aceptación” definen el cómo debe comportarse el sistema para ejecutar la acción.

Tabla 80. Modelo de historia de usuario

ID Historia	Enunciado de la Historia				Criterios de Aceptación		
	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	# de Escenario	Criterio	Contexto	Evento
1	Como un [rol]	Necesito [Descripción]	Con la finalidad de [descripción]	1	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
				2	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
				3	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
				4	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
2	Como un [rol]	Necesito [Descripción]	Con la finalidad de [descripción]	1	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
				2	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
				3	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]
				4	[titulo escenario]	En caso que [Contexto]	Cuando [Evento]

### 5.3.1.2.2 Definir las actividades

Luego de finalizada la definición de requerimientos se procede a elaborar la lista de actividades y su secuencia de acuerdo con las necesidades del cliente analizadas previamente en las historias de usuario. El PMI (2013) Define las actividades como “el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto” (p. 149). La ventaja principal de este paso es la descomposición de todo el trabajo en actividades, lo que representa un apoyo en la estimación, coordinación, ejecución y control de todo el trabajo del proyecto.

### 5.3.1.2.3 Estimar los recursos de las actividades

El PMI (2013) define la estimación de recursos de las actividades como El proceso de estimar el “tipo y cantidad de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades” (p.160). Con esta información se podrá conocer el tipo, cantidad y características de los

recursos necesarios para llevar a cabo cada una de las actividades definidas en el paso anterior y permitirá estimar el costo y la duración de manera más precisa.

#### **5.3.1.2.4 Definir la duración de cada actividad**

La definición de la duración de cada actividad de acuerdo con el PMI (2013) “es un proceso donde se realiza la estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.” (p. 165)

Una vez elaborada la lista de actividades, los integrantes del equipo de proyecto con mayor experiencia y/o capacidades de acuerdo con el tipo de actividad a llevar a cabo, deberán estimar un tiempo de duración para cada una de estas mediante un juicio de experto. Para esto se debe tomar en cuenta la secuencia de actividades definidas en pasos anteriores.

#### **5.3.1.2.5 Asignar responsables**

En este paso se deben asignar los responsables en cada una de las actividades especificadas. Para lograr esto se propone utilizar una Matriz de Responsabilidades (RACI) en la cual se define para cada tarea una serie de roles tales como: Responsable, Comprometido, Consultado e Informado. En la tabla 81 se describe la función de cada uno de los roles.

Tabla 81. Descripción de roles para la matriz de responsabilidades

<b>Rol</b>		<b>Descripción</b>
R	Responsable	Persona encargada de ejecutar una tarea
A	Comprometido	Persona responsable de que la tarea sea culminada. Es quien debe rendir cuentas
C	Consultado	Persona con la capacidad necesaria para realizar la tarea. Se le consulta y se le informa (comunicación bidireccional)
I	Informado	Persona que debe ser informada sobre el avance y los resultados de la ejecución de la tarea (comunicación unidireccional)

Las iniciales de cada rol son utilizados para construir la matriz de responsabilidades.

En la tabla 82 se muestra un patrón de cómo elaborar una matriz de responsabilidades para cada entregable. En ésta se puede observar cómo para una actividad se definen los roles que sean necesarios, dependiendo la naturaleza y complejidad de la actividad a ejecutar.

Tabla 82. Matriz de responsabilidades (RACI)

Fuente: PMI (2013)

<b>Actividades del Entregable 1</b>	<b>Empleado 1</b>	<b>Empleado 2</b>	<b>Empleado 3</b>	<b>Empleado 4</b>
<b>Actividad 1</b>	R	I	I	A
<b>Actividad 2</b>	C	A	R	I
<b>Actividad 3</b>			A	R
<b>Actividad 4</b>	I	R		A

### **5.3.1.3 Definición de las Adquisiciones**

De acuerdo con el PMI (2013) “la gestión de las adquisiciones es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo un equipo de proyecto adquirirá bienes y servicios desde fuera de la organización ejecutora.” (p.366)

En este paso se debe realizar una evaluación sobre cuáles recursos serán necesarios comprar o adquirir para llevar a cabo cada una de las actividades.

Para esto se propone elaborar un análisis de “Hacer o Comprar”, el cual consiste en realizar una evaluación para una posterior toma de decisiones sobre si es más conveniente que la empresa produzca un determinado producto o servicio o si por el contrario conviene más su adquisición con un proveedor externo. Para esto se deben tomar en cuenta cuatro factores: el costo, la capacidad de los recursos o materiales, la propiedad intelectual y la disponibilidad del producto o servicio en el mercado.

### 5.3.1.4 Definición de los Costos

La definición de costos es una evaluación cuantitativa de los costos probables de cada recurso requerido para llevar a cabo las actividades del proyecto. Esto incluye: trabajo directo, materiales, equipamiento, servicios, instalaciones, tecnología de información, entre otros.

Para la estimación de los costos de cada actividad se propone utilizar una matriz de presupuesto. En la Tabla 83 se muestra un modelo de cómo elaborar una matriz de presupuesto para un proyecto de desarrollo de software.

Tabla 83. Modelo de matriz de presupuesto

<b>Tipo de Recurso</b>	<b>Descripción del Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Monto Unitario (Moneda)</b>	<b>Monto Total del Recurso</b>
<b>Tecnológicos (Software, Hardware y Servicios)</b>	[Descripción del Recurso]	[Cantidad Necesaria del Recurso]	[Costo Unitario del Recurso ]	[Costo Total del Recurso ]
<b>Materiales (Equipos de Oficina)</b>	[Descripción del Recurso]	[Cantidad Necesaria del Recurso]	[Costo Unitario del Recurso ]	[Costo Total del Recurso ]
<b>Humanos</b>	[Descripción del Recurso]	[Cantidad Necesaria del Recurso]	[Costo Unitario del Recurso ]	[Costo Total del Recurso ]
<b>Viajes</b>	[Descripción del Recurso]	[Cantidad Necesaria del Recurso]	[Costo Unitario del Recurso ]	[Costo Total del Recurso ]
<b>Otros Recursos</b>	[Descripción del Recurso]	[Cantidad Necesaria del Recurso]	[Costo Unitario del Recurso ]	[Costo Total del Recurso ]
			<b>Monto Total:</b>	<b>[Costo Total del Proyecto]</b>

### 5.3.1.5 Definición del Equipo de Trabajo

Una vez definidos aspectos clave tales como: los roles, la matriz de responsabilidades, las actividades a llevar a cabo y la secuencia entre estas, se procede a establecer el equipo de trabajo. Se debe tomar en cuenta elementos como: el tamaño del equipo, los criterios de elección y exclusión, composición global del equipo (habilidades y destrezas), el proceso de reclutamiento de los miembros y los roles y su responsabilidad dentro del proyecto.

### **5.3.1.6 Planificar la Gestión de la Comunicación**

Según el PMI (2013) “El plan de gestión de las comunicaciones es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán, monitorearán y controlarán las comunicaciones del proyecto.” (p.296)

En la planificación de la gestión de la comunicación se debe desarrollar un plan adecuado para establecer las comunicaciones del proyecto en base a las necesidades de la información de los miembros del equipo y de los activos de la organización disponibles. Se debe tener en cuenta que una comunicación eficaz significa que la información es suministrada en el formato adecuado, en el momento preciso, a las personas correctas, con el impacto deseado y por supuesto proporcionar exclusivamente la información necesaria.

De igual manera se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones: ¿Quién necesita qué información y quién está autorizado para acceder a ella? , ¿Cuándo se va a necesitar la información?, ¿Dónde se debe almacenar la información?, ¿En qué formato se debe almacenar la información?, ¿Cómo se puede recuperar la información? y ¿Es necesario tomar en cuenta barreras interculturales, barreras de idiomas o zonas horarias?

Por otra parte en la gestión de la comunicación se deben definir los canales de comunicación que dependerán de cada una de las actividades a ejecutar. Estos canales pueden ser: Medios Impresos como: cartas, memorandos, informes y comunicados de prensa; Medios Electrónicos como: correo electrónico, fax, correo de voz, teléfono, videoconferencias, conferencias web, publicaciones web; y herramientas electrónicas para la dirección de proyectos como: interfaces web con software de programación y de gestión de proyectos, software de soporte para reuniones y oficinas virtuales, portales y herramientas de gestión de trabajo colaborativo.

La gestión de la comunicación debe apoyar en la definición del equipo de trabajo para el proceso de elección y exclusión de los miembros del proyecto ya que se les debe informar sobre los motivos de estas decisiones y de igual manera

apoyar al plan de dirección del proyecto para informar a la organización sobre el mismo.

### 5.3.1.7 Gestionar el Cronograma de Trabajo

Una vez definido el alcance, el equipo de trabajo, la lista de actividades, la secuencia entre ellas y su duración procedemos a elaborar el cronograma de trabajo. Para este paso se propone el uso de un diagrama de gantt, mediante el cual se puede definir una fecha de inicio y cierre para cada una de las actividades e indicar la dependencia entre ellas. En la Figura 80 se puede observar un modelo de un diagrama de gantt para la elaboración de un proyecto, en este se muestra una lista de actividades y cada una de ellas indica el número de días de duración, la fecha de inicio y fin. Este diagrama también describe de manera gráfica las actividades dentro del calendario semanal para tener una visión general de cada actividad dentro del proyecto.

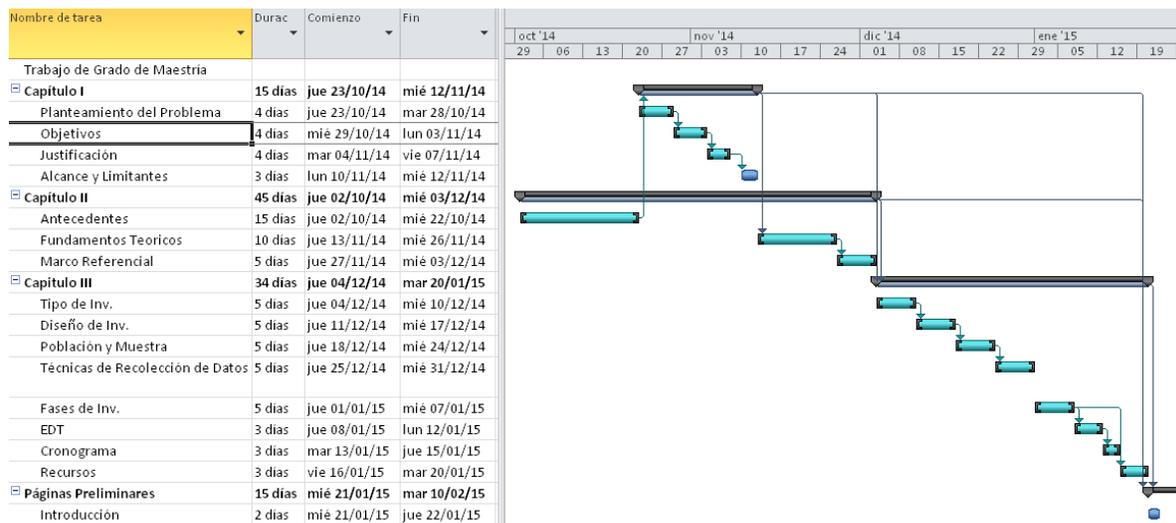


Figura 80. Modelo de diagrama de gantt

En este diagrama también se deben representar los hitos clave, los cuales son puntos o eventos significativos dentro del proyecto y son similares a las actividades en cuanto a estructura y atributos, sin embargo, tienen una duración nula ya que representan un momento en el tiempo, un ejemplo de un hito son los entregables del proyecto.

### **5.3.1.8 Planificar la Gestión de la Calidad**

De acuerdo con el PMI (2013) “Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.” (p.231)

En este paso se deben definir cuáles son los requisitos de calidad para cada uno de los entregables del proyecto y se debe identificar y documentar de qué manera se demostrará su cumplimiento, con esto se busca tener una guía para validar la calidad a lo largo del proyecto.

Para llevar a cabo esto se debe realizar un análisis de costo-beneficio donde se analizan las ventajas de cumplir con los requisitos de calidad como: menos retrabajo, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los clientes y mayor rentabilidad.

De igual manera se deben documentar los escenarios donde se verificará que efectivamente cada entregable cumpla con el objetivo para el cual fue desarrollado.

### **5.3.2 Diseño de la Solución**

En esta fase se describen todos aquellos elementos propuestos para el diseño del producto de software. Se definen una serie de instrumentos como diagramas y modelos los cuales ayudarán a elaborar una representación gráfica de la realidad y de la interacción de los datos y atributos del sistema.

#### **5.3.2.1 Elaboración del Diagrama de Actividades**

Los diagramas de actividades del lenguaje unificado de modelado UML (Unified Modeling Language), según Kendall (2011) “muestran la secuencia de actividades en un proceso, incluyendo las actividades secuenciales y paralelas, además de las decisiones que se toman.” (p.290). Esta secuencia de actividades va desde un punto de inicio hasta un punto final detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el proceso de eventos contenidos en la actividad. En un

diagrama de actividades las acciones pueden ser realizadas por personas, componentes de software o equipos.

En la figura 81 se puede observar un modelo de diagrama de actividades elaborado para un proceso real en una empresa. Para este caso en particular se describen las actividades necesarias para llevar a cabo el proceso de “Archivo Central (Modificar Registro)”.

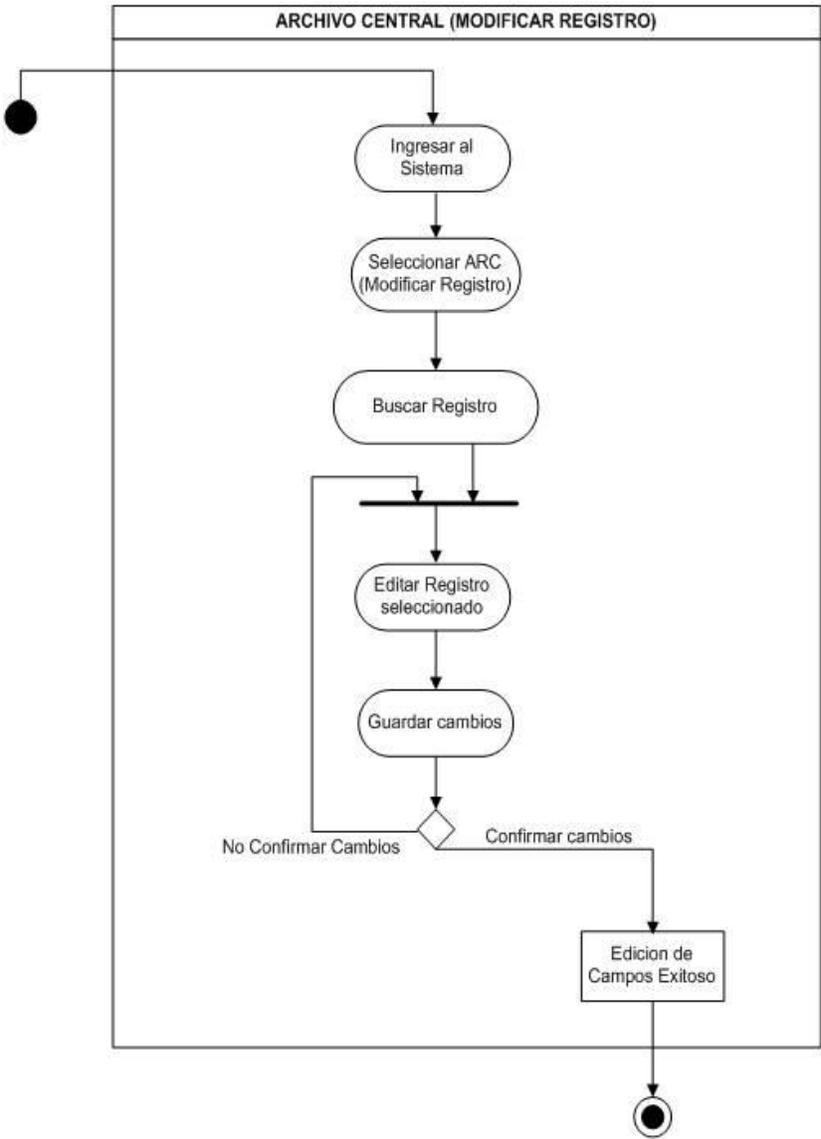


Figura 81. Diagrama de actividades

### 5.3.2.2 Elaboración del Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia es uno de los diagramas de interacción utilizados por el lenguaje unificado de modelado UML. Este muestra la interacción entre un cliente (Actor) y un objeto (Clase). Según Kendall (2011) “Los diagramas de secuencia pueden ilustrar una sucesión de interacciones entre clases e instancias de objetos a través del tiempo.” (p.294). En la Figura 82 se puede observar un modelo de diagrama de secuencia, donde se muestra la interacción y el intercambio de mensajes entre dos clases. Estas clases pueden ser pantallas del sistema o incluso sistemas externos que realicen alguna interacción con el sistema que se está desarrollando.

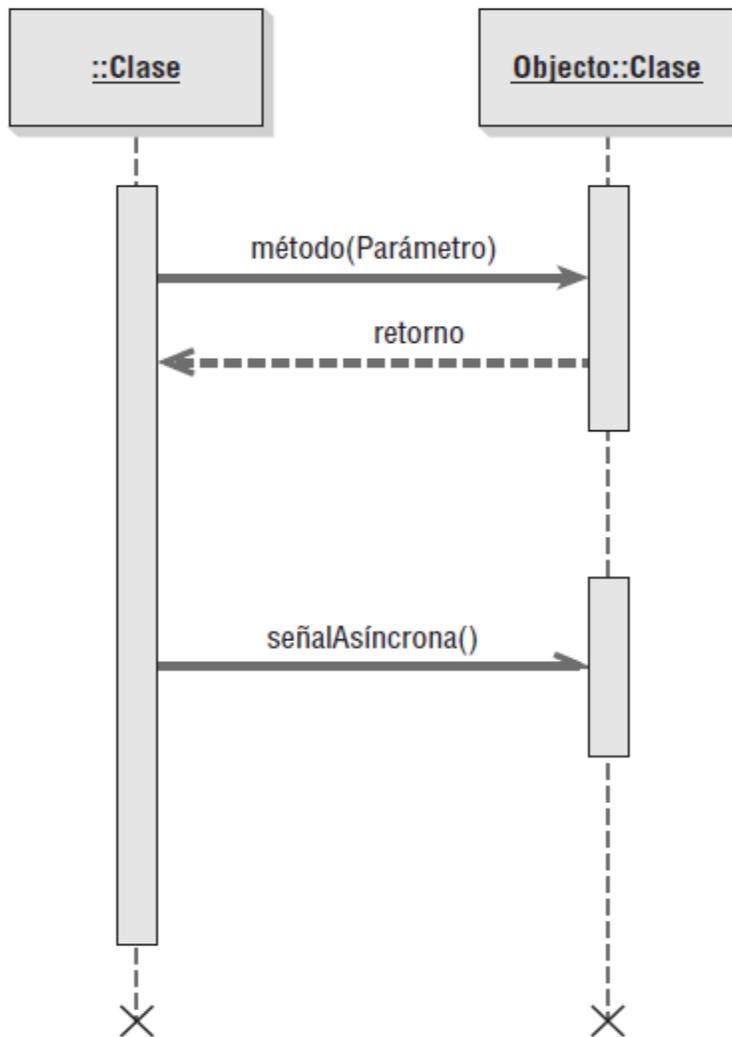


Figura 82. Modelo de diagrama de secuencia  
Fuente: Kendall (2011)

### 5.3.2.3 Elaboración del Diagrama de Flujo de Datos DFD

Los diagramas de flujo de datos son una representación gráfica de cómo es el flujo de los datos a través de un sistema de información. El objetivo principal de un diagrama de flujo de datos es planificar una solución a un problema independientemente de las tecnologías utilizadas en las empresas. De acuerdo con Kendall (2011) “Los diagramas de flujo de datos se enfocan en los datos que fluyen hacia el sistema y salen de él, además del procesamiento de estos datos.” (p.29).

En la Figura 83 se muestra un ejemplo de un diagrama de flujo de datos para un proceso de cajero automático. Allí se puede observar el envío de información entre las diferentes actividades que conforman el proceso, de igual manera se evidencian las entradas y las salidas del mismo.

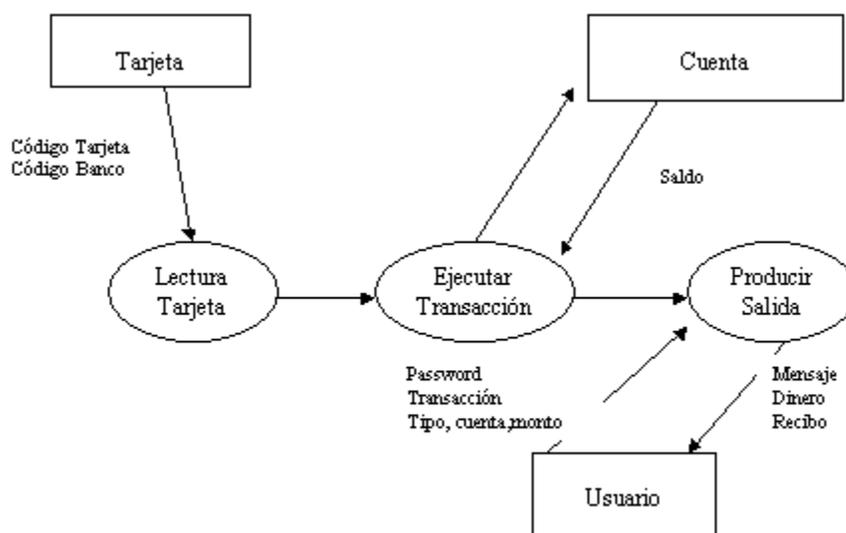


Figura 83. Diagrama de flujo de datos

#### **5.3.2.4 Elaboración del Diagrama Lógico de Datos**

Según Pressman (2010):

Un ingeniero o analista de software define todos los objetos de datos que se procesan dentro del sistema, la relación entre ellos y otro tipo de información que sea pertinente para las relaciones. El diagrama entidad – relación (DER) aborda dichos aspectos y representa todos los datos que se introducen, almacenan, transforman y generan dentro de una aplicación (p.139)

En este paso se busca definir cómo será la estructura de los datos y como estarán interrelacionados. De igual manera se debe definir el conjunto de condiciones que se deben cumplir para que estos datos representen la realidad que se trata de modelar. Se propone el uso del modelo entidad relación, el cual consiste en una herramienta de modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades. Este modelo posee diversos elementos tales como: entidades (cosa u objeto), atributos (características que definen a una entidad), relaciones (asociación e independencia entre entidades), cardinalidad (número de entidades con las que puede estar asociada una entidad dada), entre otros.

En la figura 84 se muestra un modelo entidad relación que describe la relación lógica entre los empleados y su departamento. Las entidades son: Empleado, Departamento, Idioma, Empleado\_Departamento (entidad que relaciona el departamento con el empleado) y cada entidad tiene sus atributos propios.

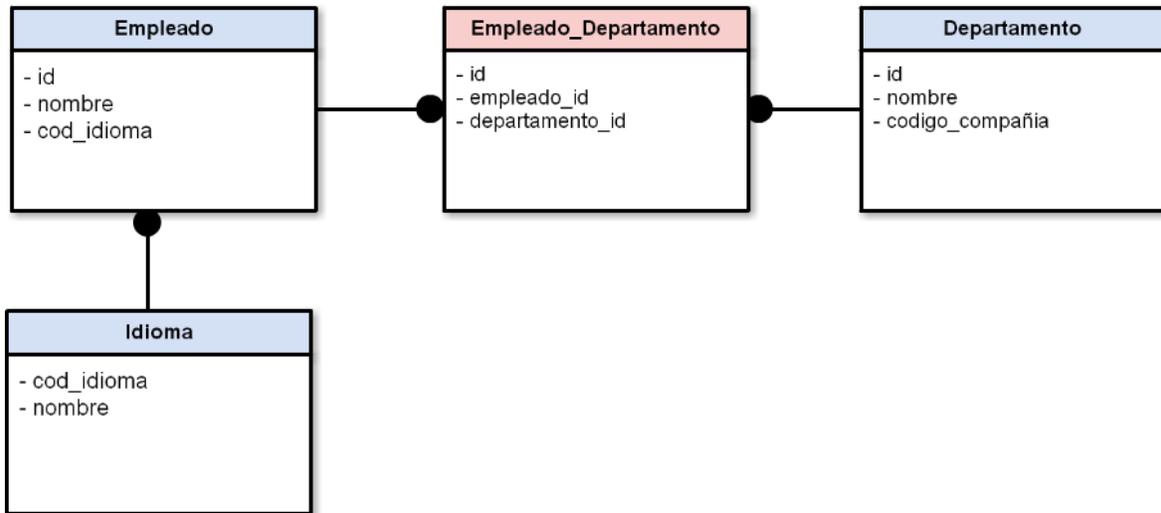


Figura 84. Modelo entidad relación

### 5.3.2.5 Elaboración del Diagrama Físico de Datos

El diagrama físico de datos se construye sobre el modelo lógico de datos y para esto se deben conocer las características físicas del manejador de bases de datos tales como: estructuras de datos, tipos de datos, entre otros.

En la Figura 85 se puede observar cómo partiendo de un modelo entidad relación, se especifican algunos aspectos particulares del manejador de base de datos como el tipo de dato y las restricciones de valores nulos o ausencia de valores.

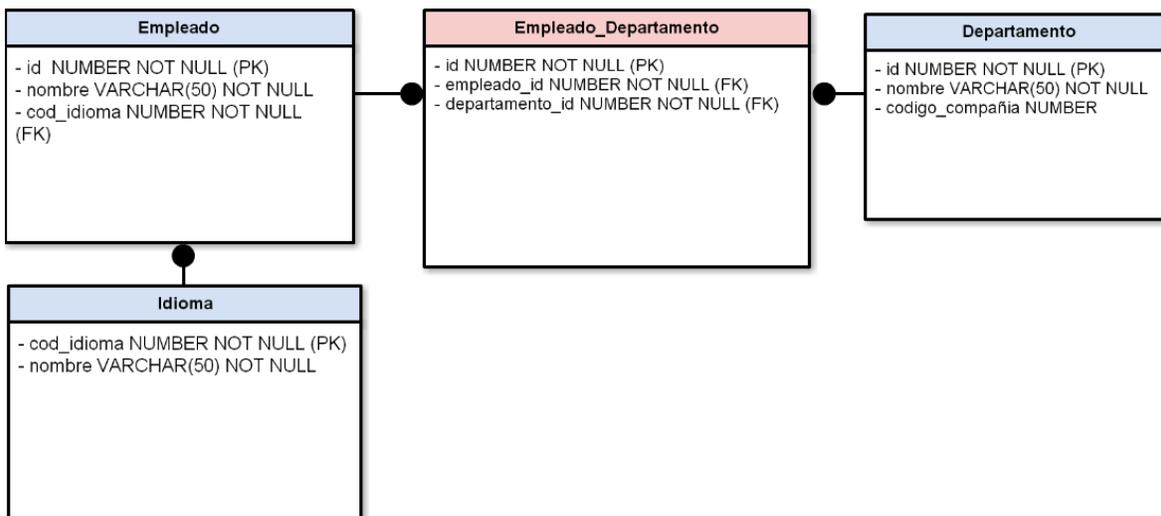


Figura 85. Modelo físico de datos

### **5.3.3 Ejecución de la Solución**

Una vez elaborado el diseño del producto, se procede a la ejecución de todas las actividades planificadas en las fases anteriores. Esta fase es de vital importancia ya que si en las fases posteriores el producto no cumple con algunas de las pruebas realizadas, se deberá ejecutar la misma hasta obtener pruebas satisfactorias. De igual manera se debe fomentar la elaboración de manuales técnicos de la aplicación una vez culminado un desarrollo.

#### **5.3.3.1 Desarrollo de Prototipos**

Un prototipo puede definirse como un modelo del comportamiento de un sistema, se utiliza principalmente para comprender aspectos de éste y para clarificar los requerimientos del cliente. De acuerdo con Pressman (2010) “Lo ideal es que el prototipo sirva como mecanismo para identificar los requerimientos del software” (p.37) .La principal ventaja del desarrollo de prototipos es la oportunidad de realizar una retroalimentación del software en búsqueda de un producto de calidad. Existen diferentes tipos de prototipo:

##### **5.3.3.1.1 Prototipos de Interfaz de Usuario:**

Estos prototipos definen un modelo de las pantallas o interfaz de usuario sin poseer ninguna funcionalidad adicional. Su importancia radica en lograr que los usuarios describan en mayor detalle y con claridad sus requerimientos de información.

##### **5.3.3.1.2 Prototipos Funcionales:**

Estos prototipos implementan algunas funcionalidades requeridas y a medida que se realizan las pruebas, éstos se corrigen y se añaden nuevas funcionalidades mediante una retroalimentación.

### 5.3.3.2 Elaboración de Documentación Técnica de la Aplicación

En este paso se deben documentar todos aquellos aspectos técnicos elaborados para la construcción de la solución. Para ello se propone un instrumento, el cual debe ser llenado por los participantes del equipo de proyecto.

En la tabla 84 se puede observar un modelo de la información que debe ser documentada para la elaboración de un manual técnico de una aplicación. Allí se deben describir todos aquellos componentes, objetos, métodos, servicios y procesos creados en el desarrollo del software.

Tabla 84. Descripción técnica de los módulos de una aplicación

<b>Módulo 1</b>	[Nombre del Módulo 1]
<b>Formulario</b>	[Nombre del Formulario]
<b>Descripción del Formulario</b>	[Descripción del Formulario]
<b>Proceso</b>	[Nombre del Proceso]
<b>Descripción del Proceso</b>	[Descripción del Proceso]
<b>Servicio 1</b>	[Nombre del Servicio 1]
<b>Parámetros</b>	[Detalle de Parámetros del Servicio1]
<b>Método 1</b>	[Nombre del Método 1]
<b>Parámetros</b>	[Detalle de Parámetros del Método 1]
<b>Base de Datos</b>	[Nombre de la Base de Datos]
<b>Objeto 1 de Base de Datos</b>	[Nombre del Objeto 1 de Base de Datos Creado]
<b>Parámetros</b>	[Detalle de los Parámetros del Objeto 1 de Base de Datos]
<b>Servicio 2</b>	[Nombre del Servicio 2]
<b>Parámetros</b>	[Detalle de Parámetros del Servicio 2]
<b>Método 2</b>	[Nombre del Método 2]
<b>Parámetros</b>	[Detalle de Parámetros del Método 2]
<b>Base de Datos</b>	[Nombre de la Base de Datos]
<b>Objeto 2 de Base de Datos</b>	[Nombre del Objeto 2 de Base de Datos Creado]
<b>Parámetros</b>	[Detalle de los Parámetros del Objeto 2 de Base de Datos]

### 5.3.4 Pruebas

En la fase de pruebas se deben realizar evaluaciones y verificaciones del trabajo que se está ejecutando. Se deben coordinar las pruebas unitarias, las pruebas integrales, las pruebas del sistema y finalmente se debe decidir si el producto o la funcionalidad desarrollada pasa a la siguiente fase o si debe ser

devuelta a la fase anterior para realizar correcciones. En esta fase también se realizan las actividades de aseguramiento de la calidad y el control integrado de cambios para garantizar que el producto cumpla con las necesidades y especificaciones del cliente logrando la máxima satisfacción del mismo.

#### **5.3.4.1 Ejecución de Pruebas Unitarias**

Las pruebas son todas aquellas actividades ejecutadas con la finalidad de evaluar la calidad del software. Según Pressman (2013) “La prueba de unidad enfoca los esfuerzos de verificación en la unidad más pequeña del diseño de software: el componente o módulo de software.” (p.391). Las pruebas unitarias consisten en comprobar el correcto funcionamiento de un módulo de código (unidad más pequeña del diseño de software) y de esta manera se verifica por separado cada uno de estos en búsqueda de algún problema. Partiendo de la información obtenida en la fase de diseño se deben establecer diferentes escenarios y/o casos de prueba donde cada uno debe poseer un conjunto de resultados esperados.

La complejidad de este tipo de pruebas dependerá de la alta cohesión de los componentes desarrollados ya que mientras más simples sean estos componentes existirán menores casos de prueba y los errores podrán predecirse y descubrirse con mayor facilidad.

En el mercado existen diversas herramientas para realizar pruebas unitarias, sin embargo, esto dependerá de las tecnologías de desarrollo de software que se estén utilizando.

#### **5.3.4.2 Ejecución de Pruebas Integrales**

Las pruebas integrales consisten en verificar el correcto funcionamiento de todos aquellos elementos unitarios que conforman un proceso. Estas pruebas se realizan luego de culminadas las pruebas unitarias. De acuerdo con Pressman (2013) “Las pruebas de integración son una técnica sistemática para construir la arquitectura del software mientras se llevan a cabo pruebas para descubrir errores asociados con la interfaz.” (p.392)

La importancia de este tipo de pruebas radica en que si bien se han realizado pruebas unitarias a los componentes del software por separado, esto no significa que no puedan existir problemas al integrar cada uno de ellos. Por ejemplo, los datos pueden perderse de una interfaz a otra, las sub-funciones cuando se combinan pueden no producir la función principal deseada, una imprecisión individual aceptable puede magnificarse a niveles inaceptables y muchos otros problemas pueden ocurrir. Por esta razón la ejecución de estas pruebas pretende evaluar la interacción entre los distintos módulos que conforman el sistema.

#### ***5.3.4.3 Ejecución de Pruebas del Sistema***

Las pruebas del sistema consisten en verificar que los requisitos funcionales efectivamente estén incorporados así como los requisitos establecidos en la planificación de la gestión de calidad. Para esto se evalúa la correcta navegación dentro del sistema, el ingreso, procesamiento y recuperación apropiada de los datos.

#### ***5.3.4.4 Realizar el Aseguramiento de la Calidad***

Según el PMI (2013) “Es el proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, con la finalidad de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas.” (p.242). En este paso se llevan a cabo todas las acciones y actividades definidas en la planificación de la calidad con el objetivo de construir confianza en que el trabajo en curso se completará de tal manera que cumpla los requisitos y expectativas establecidos.

#### ***5.3.4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios***

Es un proceso del Project Management Body of Knowledge PMBOK que debe llevarse a cabo para el control y seguimiento del proyecto. Consiste en evaluar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos e integrarlos en la línea base del alcance así como de realizar la comunicación respectiva y actualizar el plan para la dirección del proyecto.

Para llevar a cabo esto se deben revisar todas las solicitudes de cambio provenientes de las pruebas realizadas o del cliente, evaluar el impacto que tiene cada uno de éstos para el proyecto de manera de reducir los riesgos y realizar la correspondiente aprobación o rechazo.

Es importante tomar en cuenta que algunas solicitudes de cambio pueden requerir realizar una revisión de algunas de las actividades de la fase de planificación como: la estimación de costos, secuencia de actividades, fechas programadas y necesidades de recursos.

### **5.3.5 Entrega del Producto**

Esta es una de las fases finales del ciclo de vida. Una vez culminadas las pruebas se procede a realizar la certificación por parte de un grupo de usuarios finales y posteriormente realizar la entrega formal de la nueva funcionalidad o del producto culminado según sea el caso.

#### ***5.3.5.1 Ejecución de Pruebas de Aceptación de Usuario***

La prueba de aceptación de usuario es una evaluación que se realiza al software para asegurarse que el mismo cumple con los objetivos establecidos y con los entregables definidos en la fase de alcance. Para ello se deben definir los criterios de evaluación y con los mismos construir un instrumento. Posteriormente se deben seleccionar los usuarios que realizarán las pruebas requeridas y responderán el instrumento de evaluación.

Luego de aplicado el instrumento de evaluación de la aceptación del usuario, se deben analizar los resultados obtenidos y elaborar un documento con los mismos.

#### ***5.3.5.2 Entrega del Producto o de la Nueva Funcionalidad***

Una vez culminado el desarrollo, pruebas y certificación respectivos de una nueva funcionalidad del producto, se debe realizar una entrega formal al cliente.

### **5.3.6 Cierre**

En la fase de planificación se debe tomar la decisión si existe una nueva funcionalidad por desarrollar o si efectivamente el proyecto ha culminado. En caso de determinar que el proyecto ha culminado se debe ejecutar la fase de cierre del mismo en el cual se debe elaborar un manual de usuario, ejecutar las implementaciones o actualizaciones pertinentes al cliente y finalmente formalizar el cierre del proyecto.

#### ***5.3.6.1 Elaboración del Manual de Usuario***

Un manual de usuario es un documento (impreso o electrónico) de comunicación técnica que busca brindar asistencia a las personas que harán uso del sistema, conocidos como usuarios.

La finalidad del manual de usuario es educar a los usuarios sobre las funcionalidades del producto mientras se les enseña a utilizarlas de manera efectiva y práctica. Un manual de usuario debe contener:

**Portada:** En ella se deben indicar aspectos específicos del sistema al que se le realizará el manual tales como: nombre de la empresa, logo de la empresa, nombre del sistema, nombre del departamento al que va dirigido el manual, especificar si existen términos y condiciones para su uso, información sobre los derechos de autor, información sobre confidencialidad de la información (si aplica), entre otros aspectos que se consideren de importancia.

**Índice de Contenido:** Si el manual contiene una cantidad considerable de páginas se puede incluir un índice de contenidos que facilite al usuario su lectura y búsqueda de algún aspecto.

**Instrucciones y/o Procedimientos:** En esta sección se detallan y enumeran cada uno de los pasos a llevar a cabo para el uso correcto del sistema, se debe incluir un resumen de cada paso, seguido de una explicación sobre qué debe hacer el

usuario y posteriormente qué resultados debe observar en el sistema. Se pueden utilizar imágenes para respaldar el texto y facilitar su comprensión.

**Glosario:** Se puede incorporar un listado con las definiciones de términos claves relacionados al sistema.

Adicionalmente se deben considerar los estándares de documentos de la empresa en cuanto a fuentes, estilos, colores, entre otros.

#### ***5.3.6.2 Implementación***

En este paso se realiza la instalación, actualización o publicación del producto elaborado con el objetivo de ser accedido y utilizado por el usuario final, para esto se deben tomar en cuenta todas las funcionalidades desarrolladas y aprobadas anteriormente en cada iteración del ciclo de vida del desarrollo del software y se debe hacer uso de la documentación técnica elaborada anteriormente.

#### ***5.3.6.3 Cierre del Proyecto***

Es la última actividad del ciclo de vida del proyecto, en esta se debe formalizar el cierre del mismo. Para esto se debe realizar una reunión formal que incluya un documento con las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la empresa para afrontar nuevos esfuerzos. De igual manera el director del proyecto deberá realizar una revisión de cada una de las fases del proyecto para asegurarse que todo el trabajo esté completo y que el mismo ha alcanzado sus objetivos. En la actividad de cierre del proyecto también se debe realizar la certificación por parte de los clientes del producto completo entregado.

A manera de resumen, en la Figura 86 se muestra un mapa conceptual con la finalidad de observar cada una de las fases que constituyen el método propuesto y los pasos y/o actividades más relevantes del mismo.

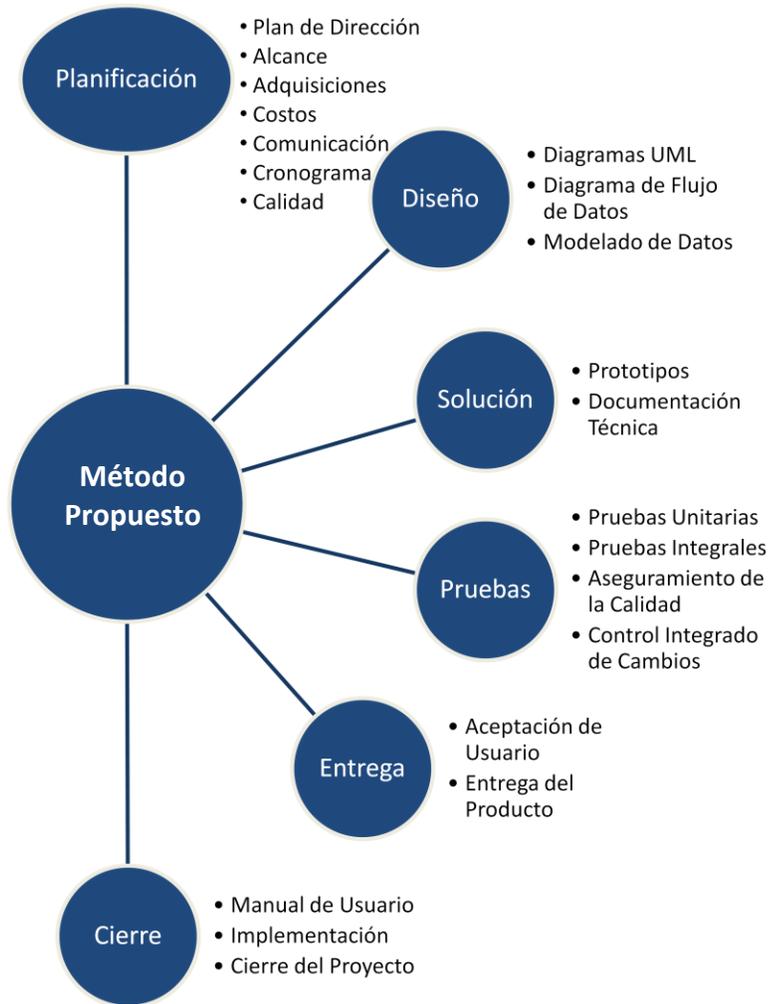


Figura 86. Mapa conceptual del método propuesto

En la Figura 87 se puede observar un diagrama de secuencia el cual describe la interacción entre cada una de las fases del método propuesto. En este diagrama se muestran los entregables generados en cada una de las fases donde los mismos representan las entradas para el desarrollo de la fase posterior.

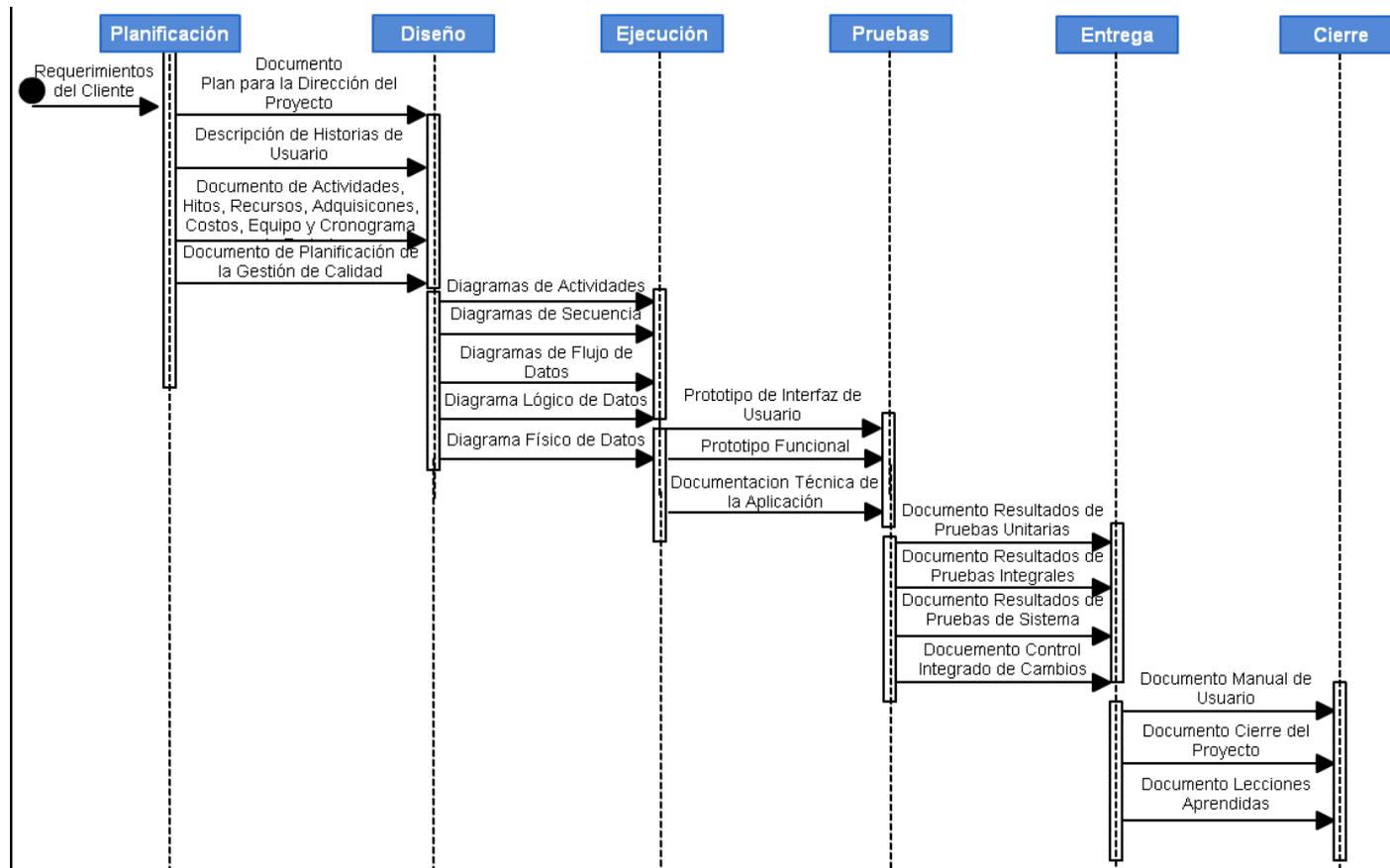


Figura 87. Diagrama de secuencia de las fases del método propuesto

Finalmente se puede decir que el método propuesto ofrece un aporte práctico a las empresas consultoras de tecnologías de la información en los proyectos de desarrollo de software integrando principios de las metodologías de desarrollo ágil como lo son Scrum y Programación Extrema XP con los principios, estándares, actividades y procesos de la guía del PMBOK. Con la ayuda de estas metodologías, la experiencia profesional y laboral del autor y los aspectos clave obtenidos en la fase de diagnóstico se ha logrado proponer una serie de pasos e instrumentos con el objetivo de guiar a las empresas del sector en la dirección de este tipo de proyectos buscando siempre la máxima satisfacción de los clientes y ofrecer un producto de calidad.

#### **5.4 Plan de Trabajo**

A continuación se describen los recursos técnicos (hardware y software), económicos, materiales y humanos mínimos requeridos por el método propuesto. En la Tabla 85 se detallan estos recursos con los costos estimados y se calcula el costo total de un proyecto hipotético utilizando el método propuesto.

Tabla 85. Recursos técnicos, materiales y humanos

<b>Tipo de Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (BsF.)</b>	<b>Costo Total (BsF.)</b>
Técnico (Hardware)	Computador Personal con Prestaciones Mínimas: Procesador 2 Núcleos, Memoria RAM 4GB)	7	400.000,00	2.800.000,00
Técnico (Software)	Sistema Operativo (Microsoft Windows XP en adelante)	1	40.000,00	40.000,00
	Herramientas de Oficina (Procesador de Texto y Hojas de Cálculo)	1	76.000,00	76.000,00
	Herramientas de Planificación de Proyectos	1	20.000,00	20.000,00
	Herramientas de Modelado de Diagramas UML	1	15.000,00	15.000,00
	Herramientas de Modelados de Bases de Datos	1	20.000,00	20.000,00
Materiales	Recursos de Oficina	5	30.000,00	150.000,00
Humanos	Gerente de Sistemas	1	85.000,00	85.000,00
	Líder de Proyectos	1	65.000,00	65.000,00
	Analista de Sistemas	3	45.000,00	135.000,00
	Analista de Calidad	2	40.000,00	80.000,00
<b>Totales</b>			836.000,00	3.486.000,00
<b>Costo Total</b>				4.322.000,00

## 5.5 Validación del Método Propuesto

En esta fase se describen e interpretan los resultados obtenidos luego de aplicar el instrumento de validación del método propuesto a los dos expertos seleccionados. Cabe resaltar que se tomaron en cuenta las observaciones y recomendaciones por parte de estos expertos y posteriormente emitieron su evaluación final, la cual se presenta en esta fase.

### 5.5.1 Efectividad

En la Tabla 86 se muestran los resultados obtenidos donde ambos expertos expresaron estar de acuerdo con que el método cumple con el objetivo para el cual fue desarrollado.

Tabla 86. Validación del método propuesto: Efectividad

Experto	Criterio	Pregunta	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Experto 1	Efectividad	¿Considera que el método es eficiente y cumple con el objetivo para el cual fue desarrollado?	X			
Experto 2				X		

En la Tabla 87 se puede observar que los expertos consideraron estar de acuerdo con que el método posee las fases y los pasos requeridos en un proyecto de desarrollo de software para una empresa consultora de tecnologías de la información.

Tabla 87. Validación del método propuesto: Efectividad

Experto	Criterio	Pregunta	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Experto 1	Efectividad	¿El método contiene las fases y pasos necesarios para llevar a cabo un proyecto de desarrollo de software en una empresa consultora de tecnologías de información?	X			
Experto 2				X		

Se concluye que según la opinión de los expertos el método es efectivo cumpliendo el objetivo para el cual fue desarrollado y posee las fases y los pasos necesarios para ser utilizado en un proyecto de desarrollo de software en una empresa consultora de tecnologías de la información.

### 5.5.2 Aplicabilidad

En la Tabla 88 se muestran los resultados obtenidos por parte de los expertos en cuanto a la aplicabilidad del método propuesto. Los expertos consideran que es viable la implementación de método en una empresa consultora de tecnologías de la información.

Tabla 88. Validación del método propuesto: Aplicabilidad

Experto	Criterio	Pregunta	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Experto 1	Aplicabilidad	¿Considera viable la		X		
Experto 2		implementación del método en la empresa?		X		

Según la Tabla 89 los expertos opinan que están de acuerdo con que las actividades incluidas en el método propuesto están relacionadas y/o apoyan las actividades realizadas en las empresas consultoras de tecnologías de la información.

Tabla 89. Validación del método propuesto: Aplicabilidad

Experto	Criterio	Pregunta	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Experto 1	Aplicabilidad	¿Las actividades propuestas en el método están relacionadas		X		
Experto 2		y/o apoyan a las actividades que se realizan actualmente en la empresa?		X		

Se concluye que el método es aplicable de acuerdo con las opiniones de ambos expertos, por lo tanto el mismo contiene actividades que apoyan la gestión actual de las empresas consultoras de tecnologías de la información y es viable su implementación.

### 5.5.3 Impacto

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 90 sobre las opiniones de los expertos en cuanto al impacto del método propuesto se puede observar que los mismos consideran que el método producirá un impulso positivo en las empresas.

Tabla 90. Validación del método propuesto: Impacto

Experto	Criterio	Pregunta	Total		Total	
			Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Desacuerdo
Experto 1	Impacto	¿Considera que al aplicar el método en la empresa producirá impulso positivo?	X			
Experto 2				X		

En la Tabla 91 se puede interpretar que los expertos opinan que la implementación del método propuesto en las empresas es apropiada ya que produciría una mejora en la productividad de las mismas.

Tabla 91. Validación del método propuesto: Impacto

Experto	Criterio	Pregunta	Total		Total	
			Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Desacuerdo
Experto 1	Impacto	¿Considera que es apropiada la utilización del método en la mejora de la productividad de la empresa?	X			
Experto 2				X		

Se concluye que el método propuesto proporciona un impacto positivo en las empresas puesto que según los expertos encuestados la implementación del mismo contribuye en la mejora de la productividad.

## 5.6 Evaluación de Factibilidad del Método Propuesto

En esta fase se describen e interpretan los resultados obtenidos luego de aplicar la encuesta de factibilidad a los dos expertos seleccionados. Se analiza la factibilidad de acuerdo con los criterios: factibilidad técnica, factibilidad económica y factibilidad operacional. Cabe resaltar que en esta fase los expertos realizaron una revisión del método propuesto y del plan de trabajo elaborado con la tabla de recursos técnicos, económicos, materiales y humanos estimados para llevar a cabo la propuesta.

### 5.6.1 Factibilidad Técnica

Para determinar si el método es factible desde el punto de vista técnico, se debe verificar que efectivamente las empresas posean los recursos mínimos requeridos para llevar a cabo el mismo. De acuerdo con la Tabla 92 los expertos consideran estar de acuerdo con que las empresas poseen los recursos de software y hardware requeridos para llevar a cabo la propuesta.

Tabla 92. Factibilidad técnica

Experto	Criterio	Pregunta	Total		Desacuerdo	Total Desacuerdo
			Acuerdo	Acuerdo		
Experto 1	Factibilidad	¿La empresa posee los recursos de software y	X			
Experto 2		hardware necesarios para llevar a cabo el método?		X		

### 5.6.2 Factibilidad Económica

De acuerdo con la Tabla 93 los expertos luego de realizar una revisión del método propuesto y de la tabla de presupuesto del plan de trabajo consideran que están de acuerdo con que las empresas poseen los recursos económicos mínimos

requeridos para implementar el método en las mismas. Por lo tanto se considera que el mismo es factible económicamente.

Tabla 93. Factibilidad económica

Experto	Criterio	Pregunta	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Experto 1	Factibilidad	¿La empresa posee los recursos económicos necesarios	X			
Experto 2		para llevar a cabo el método?		X		

### 5.6.3 Factibilidad Operacional

Para evaluar la factibilidad operacional es necesario analizar si el método propuesto puede ser implementado, aceptado y utilizado por el recurso humano. Para lograr esto es muy importante que el mismo sea adaptable a los proyectos que ya realizan las empresas y que apoye sus procesos. En la tabla 94 se puede apreciar que los expertos opinaron que están de acuerdo en que el método se adapta al tipo de proyectos que se realizan en las empresas consultoras de tecnologías de la información por lo tanto se puede concluir que es factible a nivel operacional.

Tabla 94. Factibilidad operacional

Experto	Criterio	Pregunta	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Experto 1	Factibilidad	¿El método se adapta al tipo de proyectos que lleva la empresa?		X		
Experto 2				X		

## 5.7 Descripción de un Caso Práctico

Con el objetivo de resaltar la utilidad que brinda el método y los instrumentos propuestos, se describe el siguiente caso práctico de un proyecto de desarrollo de software para una empresa consultora de TI: se utilizará específicamente la funcionalidad de "acceso de usuario (Log in)" para el ingreso a un portal web. Se escoge la aplicación de este caso práctico, ya que representa uno de los módulos ampliamente conocidos en el desarrollo de tecnologías web.

### 5.7.1 Historias de usuario

Para el plan de gestión de requisitos el método propone el uso de las historias de usuario, las cuales se registran con ayuda de los clientes y su objetivo es realizar un levantamiento de información sobre la funcionalidad que se debe elaborar y las necesidades encontradas. Para el caso práctico se muestra la tabla 95, donde se puede observar la manera como se realiza el levantamiento de las necesidades del cliente.

Tabla 95. Caso práctico: Historia de usuario

Id	Rol	Característica	Razón	Esc.	Criterio	Contexto	Evento
1	Empleado	Necesito acceso al portal web	Visualizar las páginas: 1,2,3 y 4	1	Éxito	Usuario y clave correctos	Ingreso al portal web
				2	Fracaso	Usuario y Clave Incorrectos	Mensaje de error

### 5.7.2 Definición de Actividades

Una vez elaboradas las historias de usuario se procede a realizar un listado de todas las actividades necesarias para cumplir con los requerimientos del cliente. De igual manera como lo indica el método se debe realizar un juicio de expertos para que los empleados con mayor experiencia asignen una duración a cada actividad. En la tabla 96 se observa cada una de las actividades definidas para el caso práctico con su duración estimada.

Tabla 96. Caso práctico: Definición de actividades

<b>Id</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Duración (Hrs)</b>
1	Diseñar el módulo del Log In	4
2	Incorporar los componentes del módulo	4
3	Definir y desarrollar las tablas necesarias	4
4	Definir y desarrollar los objetos de bases de datos	5
5	Incorporar el llamado de los objetos creados desde la aplicación	5
6	Incorporar los mensajes de respuesta al usuario	2
7	Realizar las pruebas	4
8	Entrega del requerimiento	1

### 5.7.3 Matriz de Responsabilidades

El método propone el uso de una matriz de responsabilidades (RACI) para asignar una serie de roles en cada una de las actividades de un entregable. Utilizando las actividades definidas en el paso anterior se construye la tabla 97, la cual es una matriz de responsabilidades aplicada al caso práctico.

Tabla 97. Caso práctico: Matriz de responsabilidades

<b>Id</b>	<b>Actividad</b>	<b>Anl.</b>	<b>Anl.</b>	<b>Anl.</b>	<b>Líder Proy.</b>	<b>Gte. TI</b>
		<b>Sist. 1</b>	<b>Sist. 2</b>	<b>Calidad</b>		
1	Diseñar el módulo del Log In	R	A		C	I
2	Incorporar los componentes del módulo	R	A		C	I
3	Definir y desarrollar las tablas necesarias	R	A		C	I
4	Definir y desarrollar los objetos de bases de datos	R	A		C	I
5	Incorporar el llamado de los objetos creados desde la aplicación	R	A		C	I
6	Incorporar los mensajes de respuesta al usuario	R	A		C	I
7	Realizar las pruebas		A	R	C	I
8	Entrega del requerimiento			R	A	I

### 5.7.4 Matriz de Costos

En la tabla 98 se presenta una matriz de costos generada con la siguiente información: recursos técnicos requeridos por el método y recursos humanos requeridos de acuerdo a las actividades a llevar a cabo en el caso práctico.

Tabla 98. Caso práctico: Matriz de costos

<b>Tipo de Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (BsF.)</b>	<b>Costo Total (BsF.)</b>
Técnico (Hardware)	Computador Personal con Prestaciones Mínimas: Procesador 2 Núcleos, Memoria RAM 4GB)	5	400.000,00	2.000.000,00
Técnico (Software)	Sistema Operativo (Microsoft Windows XP en adelante)	1	40.000,00	40.000,00
	Herramientas de Oficina (Procesador de Texto y Hojas de Cálculo)	1	76.000,00	76.000,00
	Herramientas de Planificación de Proyectos	1	20.000,00	20.000,00
	Herramientas de Modelado de Diagramas UML	1	15.000,00	15.000,00
	Herramientas de Modelados de Bases de Datos	1	20.000,00	20.000,00
Materiales	Recursos de Oficina	5	30.000,00	150.000,00
Humanos	Gerente de Sistemas	1	85.000,00	85.000,00
	Líder de Proyectos	1	65.000,00	65.000,00
	Analista de Sistemas	2	45.000,00	90.000,00
	Analista de Calidad	1	40.000,00	40.000,00
<b>Totales</b>			836.000,00	2.601.000,00
<b>Costo Total</b>				3.437.000,00

### 5.7.5 Cronograma de Trabajo

El método propone realizar un diagrama de Gantt con la finalidad de llevar un control sobre las actividades a ejecutar, su duración y dependencia. En la Figura 88 se muestra el diagrama de Gantt de las actividades definidas previamente para el caso práctico.

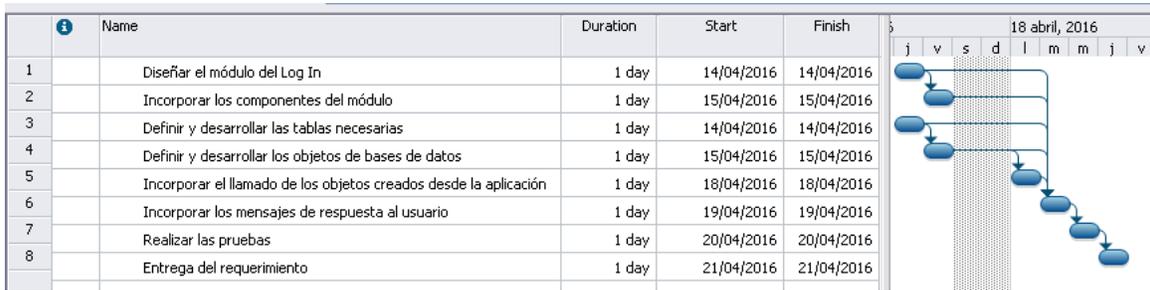


Figura 88. Caso práctico: Diagrama de Gantt

### 5.7.6 Diagrama de Actividades

En el diseño de la solución el método propone el uso de diagramas de actividades, las cuales ayudan a visualizar las actividades del proceso y las decisiones que deben tomarse desde un punto de inicio hasta un punto final. En la Figura 89 se muestra el diagrama de las actividades para el caso práctico.

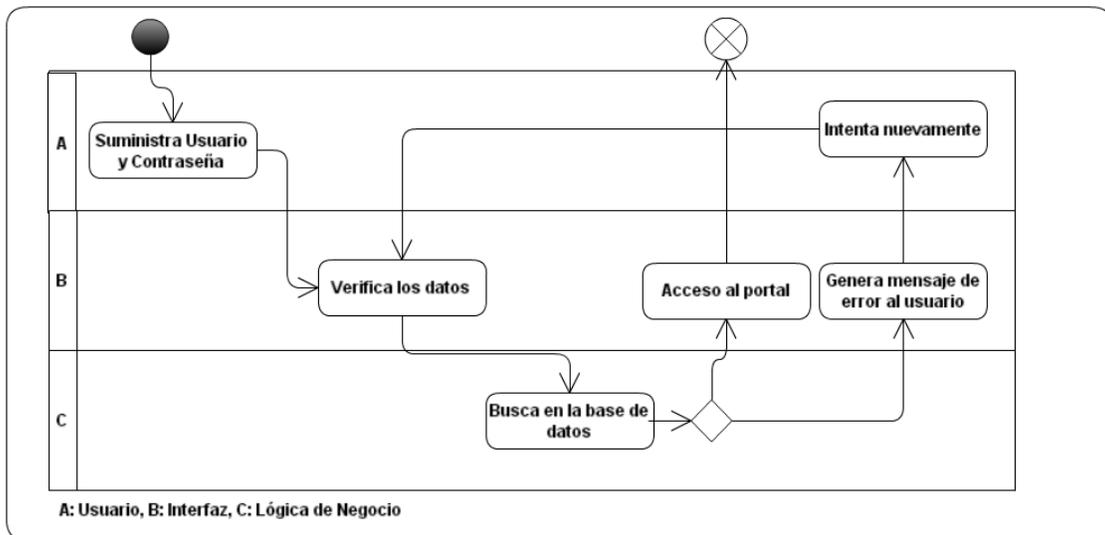


Figura 89. Caso práctico: Diagrama de actividades

### 5.7.8 Diagrama de Secuencia

También se propone el uso de diagramas de secuencia, los cuales sirven de gran ayuda en el modelado de la solución ya que con estos se pueden visualizar los diferentes actores que participan en el proceso y el intercambio de mensajes entre estos. En la Figura 90 se observa el diagrama de secuencia para el caso práctico.

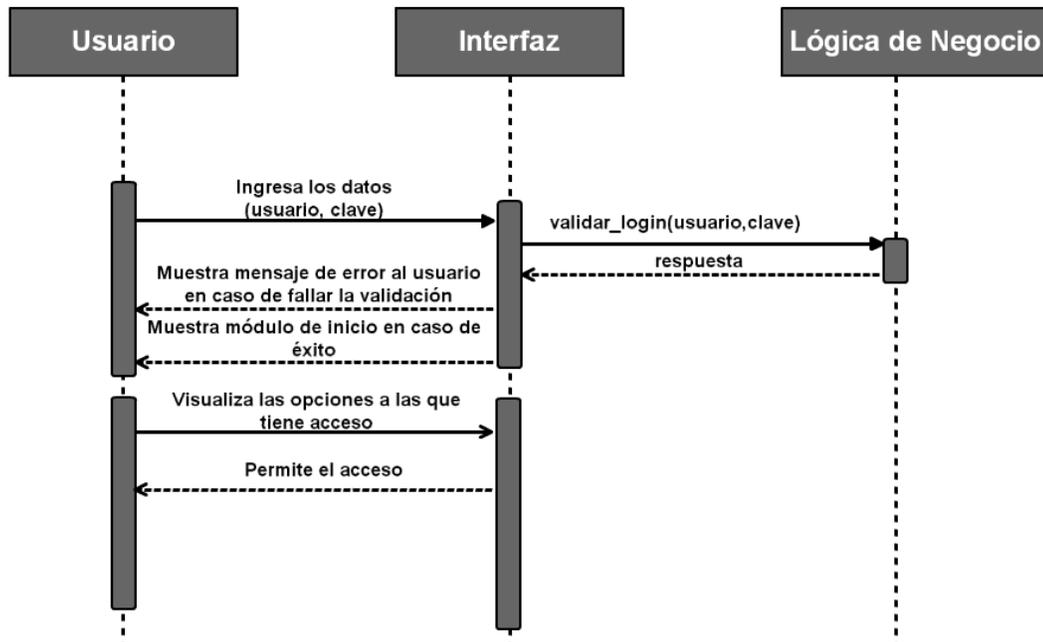


Figura 90. Caso práctico: Diagrama de secuencia

### 5.7.9 Diagrama de Flujo de Datos

En la Figura 91 se presenta el diagrama de flujo de datos para el caso práctico. Con este diagrama se puede visualizar la entrada de datos al sistema y como estos fluyen por todo el proceso.

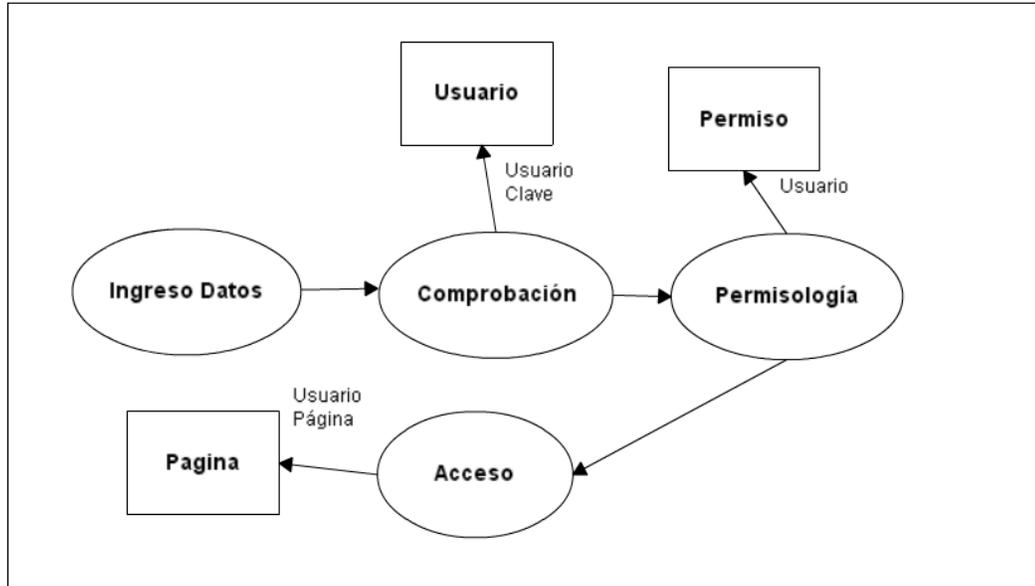


Figura 91. Caso práctico: Diagrama de flujo de datos

### 5.7.10 Diagrama Lógico de Datos

De acuerdo con el método propuesto el modelo lógico de datos se utiliza para definir cómo es la estructura de datos y como están interrelacionados. Gracias a este diagrama se puede realizar una representación gráfica de los datos lo más aproximado a la realidad.

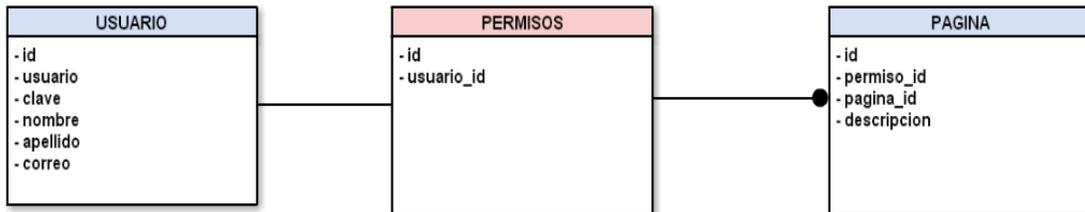


Figura 92. Caso práctico: Diagrama lógico de datos

### 5.7.10 Diagrama Físico de datos

En base al diagrama lógico de datos, se construye el diagrama físico de datos, el cual define algunas características físicas dependiendo del manejador de base de datos. En la Figura 93 se observa el diagrama físico de datos para el caso práctico.

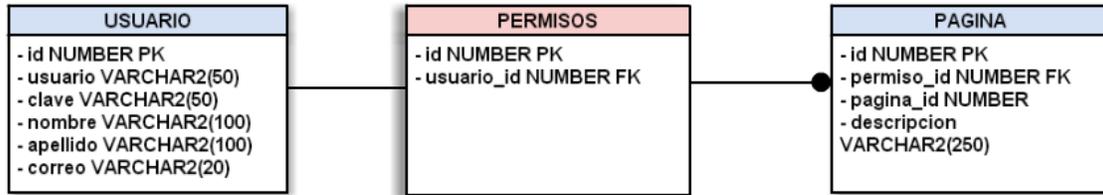


Figura 93. Caso práctico: Diagrama físico de datos

### 5.7.11 Descripción Técnica de Módulos

Para la ejecución de la solución el método propone documentar todos aquellos aspectos técnicos elaborados para la construcción del software. Esto debe ser realizado por los integrantes del proyecto. En la Tabla 99 se muestra una matriz elaborada con el objetivo de documentar todos aquellos componentes, objetos, servicios y demás tecnologías utilizadas en la elaboración del caso práctico.

Tabla 99. Caso práctico: Descripción técnica del módulo

<b>Módulo</b>	Log In
<b>Formulario</b>	Login
<b>Descripción del Formulario</b>	Módulo encargado de realizar el login del usuario
<b>Proceso</b>	validar_login()
<b>Descripción del Proceso</b>	Proceso encargado de verificar el usuario y clave del usuario en la base de datos
<b>Servicio</b>	SrvLogin
<b>Parámetros</b>	usuario,clave
<b>Método</b>	validar_login()
<b>Parámetros</b>	usuario,clave
<b>Base de Datos</b>	estar_desa
<b>Objeto de Base de Datos</b>	Sp_proceso_login
<b>Parámetros</b>	Usuario,clave

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la fase de diagnóstico se logró identificar cuáles fueron las áreas de conocimiento del PMBOK donde no se evidenció que las empresas consultoras de tecnologías de la información tuvieran un proceso formal, documentado, estándar e implementado en la ejecución de los proyectos de desarrollo de software.

A partir del análisis e interpretación de los resultados obtenidos en esta fase se desarrolló y conceptualizó una lista de los procesos y áreas de conocimiento que, de acuerdo a la investigación documental y experiencia en la consultoría de proyectos de desarrollo de software, se refirieron para incorporar en la construcción del método propuesto.

Con la ayuda de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, las áreas de conocimiento y procesos propuestos por el PMBOK en combinación con las metodologías de desarrollo de software ágil documentadas se estructuró el ciclo de vida del método propuesto constituido por 6 fases: Planificación, Diseño, Ejecución, Pruebas, Entrega y Cierre. El método propuesto se desarrolló con el objetivo de ser ejecutado de forma cíclica, evolutiva e incremental, con la finalidad de realizar diversas iteraciones hasta obtener un producto confiable que cumpla con los objetivos propuestos y con los estándares de calidad planificados buscando la satisfacción del cliente.

En cada una de las fases propuestas se incluyeron una serie de actividades e instrumentos tales como los diagramas de Gantt, matriz de costos, historias de usuarios, entre otros; tomando como base los procesos del PMBOK que resultaron en la fase de diagnóstico como elementos clave a considerar en el método propuesto y de igual manera se incluyeron elementos necesarios propios de los proyectos de desarrollo de software como diagramas de secuencia, diagramas físicos de datos, entre otros; así como también aspectos propios de la gerencia de proyectos.

Con ayuda de dos expertos, los cuales tienen una amplia trayectoria en gerencia de proyectos de desarrollo de software, se logró validar el método propuesto bajo los criterios de Efectividad, Aplicabilidad e Impacto con la finalidad

de comprobar que el mismo cumplía con los objetivos para los cuales fue desarrollado, que era confiable y que podía proporcionar una mejora en la productividad de las empresas.

Finalmente con la colaboración y participación de los expertos se realizó una evaluación de la factibilidad técnica, económica y operacional de la propuesta con el objetivo de garantizar que las empresas consultoras de tecnologías de información poseen los recursos materiales, humanos, de software y de hardware que propiciarán la futura implementación de la misma dentro de estas empresas.

Se concluye que es sumamente importante para las empresas del sector consultor de tecnologías de la información contar con modelos, métodos, metodologías, técnicas y herramientas que permitan definir procesos y documentos estandarizados que proporcionen una guía, un camino a seguir en la gestión de sus proyectos. Si bien existe mucha documentación en cuanto a las mejores prácticas es necesario realizar un enfoque de acuerdo al tipo de proyecto a ejecutar y tomar aquellos procesos que se consideren pertinentes y útiles para el logro de los objetivos y para alcanzar el éxito de los mismos.

Este trabajo de grado de maestría se planteó como objetivo fundamental proponer un método para la gerencia de proyectos de desarrollo de software, el cual no incluye su implementación, sin embargo, se recomienda tomar en cuenta para futuros proyectos elaborar una guía práctica de cómo aplicar este método en las empresas en un formato didáctico, de manera que sea más sencillo transmitir la información a las mismas. También se recomienda seguir profundizando en el desarrollo de instrumentos y técnicas que complementen cada uno de los pasos propuestos y que sirvan de apoyo a las compañías en el logro de sus metas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barrios, M. (1998). Manual de trabajos de grado de especialización, maestría y tesis doctorales. Caracas: FEDUPEL.
- Boulter, C. y Buckley, B. (2000). *Construcción de una tipología de modelos para la educación científica*. Dordrecht: Kluwer
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica (3ª Edición)*. México.
- Caamaño, A., Ametller, J. y Cañal, P. (2011). *Didáctica de la Física y la Química*. España: GRAÓ
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). En Gaceta Oficial No. 36860 Extraordinario. Caracas, Poder Legislativo de Venezuela.
- Fabregas, J. (2013). *Cómo organizar, planificar, estimar, evaluar y controlar exitosamente proyectos de tecnologías de información. Nociones y criterios fundamentales para la gestión de riesgos, alcance y calidad*. Disponible en [http://www.alfados.com/ucveac-tecnologia/GP\\_Llorens\\_1.pdf](http://www.alfados.com/ucveac-tecnologia/GP_Llorens_1.pdf)
- FENAC (2013, junio). *Especial Consultoría Informática y Tecnológica*. Trabajo presentado en Madrid, España. Obtenido el 1 de noviembre de 2015 en <http://www.fenac.es/wp-content/uploads/2013/06/EC-Informatica-y-Tecnologica-Junio-2013.pdf>
- Fernández, C. (2011, junio). *Modelo sobre competencias gerenciales para el personal directivo de tecnología del sector financiero basado en el enfoque de organizaciones inteligentes*. Estados Unidos: Tecana American University. Obtenido el 7 de septiembre de 2015, de [http://www.tauniversity.org/tesis/Tesis\\_Carlos\\_Fernandez\\_Bravo.pdf](http://www.tauniversity.org/tesis/Tesis_Carlos_Fernandez_Bravo.pdf)
- Flórez, R. (1999). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá: McGraw-Hill
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hurtado, I. y Toro J. (2007). *Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio*. Editorial CEC: Caracas, Venezuela.
- Hurtado, J. (2010). *Guía para la comprensión holística de la ciencia. Fundación Sypal: Caracas. Internacional (International Service Learning) en una Universidad*. Disponible en <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMAP824.pdf>

- Kendall K. y Kendall, J. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas*. (8va. Edición). Prentice Hall: Mexico.
- Mardomingo, C. (2012). *Desarrollo de una Oficina de Control y Calidad de los Servicios de Tecnologías de Información*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello. Obtenido el 2 de julio de 2015, de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS3598.pdf>
- Markus, M. (2000). *Failed software projects?. Not anymore*. Quality progress.
- Marrero, D., Santos, K. (2007). *Metodología de la red nacional de integración y desarrollo de software libre*. (Guía detallada, CNTI). Disponible en [http://www.fundacite-anz.gob.ve/cofinanciamientos/Metodologia\\_Desarrollo\\_SL.pdf](http://www.fundacite-anz.gob.ve/cofinanciamientos/Metodologia_Desarrollo_SL.pdf)
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001). En Gaceta Oficina No. 37102 Extraordinario. Caracas, Poder Legislativo de Venezuela.
- Pedroza, P. (2013). *Elección de una metodología de desarrollo a partir de las ventajas de una metodología ágil y un modelo robusto como CMMI-DEV 1.3*. Ingeniare, vol.14, pp.113-122. Obtenido el 8 de junio de 2015, de <http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/revistas2/index.php/ingeniare/article/view/358/325>
- Pérez, A., Gonzalez, L., Duque, A., Millane, F., Ospina, G. (2006). *Modelo dinámico para la estimación temprana de esfuerzo en proyectos de desarrollo de software*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol.5, n.9. Obtenido el 10 de julio de 2015, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v5n9/v5n9a02.pdf>
- Project Management Institute (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (5ª ed.)*. Pennsylvania: Lexicom International Ltd.
- Project Management Institute (2006). *Código de Ética y Conducta Profesional*. Disponible en [http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~/\\_media/PDF/Ethics/ap\\_pmicodeofethics\\_SPA-Final.ashx](http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~/_media/PDF/Ethics/ap_pmicodeofethics_SPA-Final.ashx)
- Pressman, S. (2010). *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. México: McGraw-Hill.
- Ramírez, J. (2010). *Formulación de Estrategias para la Gestión del Gobierno Corporativo bajo el enfoque de la Metodología de Gerencia Organizacional de Proyectos*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello. Obtenido el 2 de

julio de 2015, de  
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR8536.pdf>

Rodríguez, J., García, J. y Lamarca, I. (2007). *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: Editorial UOC.

Rothen, C. (2011). *Metodología para Implementar una Oficina de Administración de Proyectos en una Mediana Empresa*. Chile: Universidad de Chile. Obtenido el 2 de julio de 2015, en <http://tesis.uchile.cl/handle/2250/102606>

Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.

Saldaña, J. (2010). *VTManager. Un Marco Metodológico para la mejora en la Gestión de los Equipos de Trabajo de Desarrollo de Software Global*. España: Universidad Carlos III de Madrid. Obtenido el 9 de julio, de <http://www.libreriauniversitaria.it/vtmanager-saldana-ramos-javier-editorial/buch/9783844337853>

The Standish Group (2013). *Chaos manifesto 2013: Think big, act small*. Obtenido el 13 de abril de 2015, de <http://www.versionone.com/assets/img/files/CHAOSManifesto2013.pdf>

Zabala, M. (2004). *¿Por qué fracasan los proyectos de software?. Un enfoque organizacional*. Obtenido el 10 de julio de 2015, de <http://claroline.ucaribe.edu.mx/claroline/claroline/backends/download.php?url=L3Bvci1xdWUtZmFsbGFuLWxvcy1wcm95LWRILXNvZnQucGRm&cidRes et=true&cidReq=NI0215>

## **Anexo A**

### **Carta de Solicitud de Validación del Instrumento de Diagnóstico**

Caracas, Abril de 2015

Estimado Sr(a) \_\_\_\_\_

Presente

Me dirijo a usted en la oportunidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de experto, para validar el contenido del instrumento que será aplicado en la fase de diagnóstico del trabajo de grado de maestría titulado “Modelo de Implementación de una Metodología de Gestión de Proyectos de Desarrollo de Aplicaciones Web en el Sector de Consultoría de Tecnologías de la Información”.

Para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto, se le hace entrega formal del cuestionario con el que se pretende medir la gestión de las empresas en las diferentes áreas, tales como: Gestión de Alcance, Gestión de Calidad, Gestión de Comunicación, Gestión de Recursos, Gestión del Tiempo, Gestión del Cambio, Gestión Integral de Proyectos y Planificación.

Para la validación del instrumento se proponen los siguientes criterios en cada uno de los ítems del mismo: Deficiente (El ítem debe ser eliminado del instrumento), Regular (El ítem debe ser modificado) y Bueno (El ítem debe permanecer en el instrumento), así como cualquier observación que desee realizar de forma escrita.

Agradeciendo de antemano su receptividad y pronta respuesta. Queda de usted.

Atentamente.

---

Jesús García  
V.18.419.335

## **Anexo B**

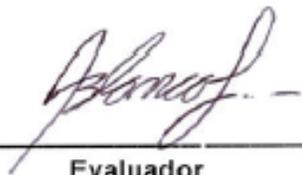
### **Planillas de Validación del Instrumento de Diagnóstico**

Caracas, Abril de 2015

**Planilla de Validación del Instrumento de Diagnóstico Propuesto en el Trabajo de Grado de Maestría Titulado: "Método para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software para Empresas Consultoras de Tecnologías de la Información"**

**Instrucciones:** Por favor, marque con una equis (X) la opción que crea conveniente para la evaluación final del instrumento de diagnóstico:

	Deficiente	Regular	Bueno
<b>Valoración Final del Instrumento</b>			✓



---

**Evaluador**  
Adolfo Blanco  
V.9.970.376

Caracas, Abril de 2015

**Planilla de Validación del Instrumento de Diagnóstico Propuesto en el Trabajo de Grado de Maestría Titulado: "Método para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software para Empresas Consultoras de Tecnologías de la Información"**

**Instrucciones:** Por favor, marque con una equis (X) la opción que crea conveniente en cada uno de los criterios propuestos:

	Deficiente	Regular	Bueno
<b>Valoración Final del Instrumento</b>			X



**Evaluador**  
Pedro Romero  
V.9.972.901

**Anexo C**  
**Instrumento de Diagnóstico**

# Encuesta TGM UCAB

\* Required

## Alcance

La organización establece claramente los puntos de control, tareas y entregables en cada una de las fases de un proyecto \*

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

La organización toma en cuenta que los requerimientos pueden variar en el tiempo \*

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

La organización se preocupa por definir el alcance del proyecto o de cada una de sus fases antes de comenzar la ejecución del mismo \*

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

La organización utiliza procesos documentados para la definición, control, seguimiento y posibles cambios del alcance \*

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**La definición del alcance de los proyectos es clara y contiene todos los trabajos y entregables a desarrollar \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se define claramente las restricciones del proyecto \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Calidad

**La organización posee una política de calidad documentada y difundida hacia todos los empleados \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**La organización realiza revisiones periódicas a los procesos de gestión de proyectos para determinar si esta funcionando la metodología utilizada \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se planifican y realizan actividades relacionadas a la calidad para el mejoramiento del desarrollo del proyecto \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se establece un sistema formal y estandar para llevar a cabo el cierre de cada proyecto \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se realiza una sesión de cierre del proyecto con los participantes más importantes \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Comunicación

**Desde el inicio de cada proyecto se definen las necesidades de información y comunicación de los interesados \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Las metas y objetivos organizacionales (plan estratégico) son comunicados y entendidos por todos y en especial por los miembros de los equipos de proyectos. \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Cuenta con sistemas de información eficientes para la recolección y distribución de la información entre los miembros e interesados \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se realizan periódicamente reuniones para evaluar el estado de las actividades de acuerdo con el cronograma de trabajo \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se realiza una reunión formal al inicio de cada proyecto \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se realizan y documentan sesiones de lecciones aprendidas al cerrar cada etapa o fase de un proyecto \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se establece un procedimiento, entre los miembros del equipo del proyecto, para determinar como se realizará la comunicación \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se realizan minutas de las reuniones e informes semanales de los avances de los proyectos \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se realizan reuniones periódicas de seguimiento del proyecto con el equipo \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Recursos

**Se establece y utiliza un proceso estándar documentado para la definición y el planeamiento de recursos. \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se utilizan herramientas para hacer el cronograma del proyecto y asignar los recursos a cada tarea durante todo el ciclo de vida del proyecto. \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Tiempo

**Se realizan estimaciones de la duración de las actividades. \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**El cálculo de la duración de las actividades del proyecto es realizado con la participación de los miembros con más experiencia en cada una de las áreas participantes en el proyecto \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Cambio

**Se utilizan procesos para el control integrado de cambios. \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**El área de RRHH participa de forma activa en los procesos de Gestión de Cambio al implementar nuevas tecnologías \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Gestión Integral de Proyectos

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el control y seguimiento de los proyectos \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se elabora un plan de ejecución del Proyecto durante todo el ciclo de vida del mismo \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Se expresan eventos claves, hitos, actividades críticas y no críticas en el cronograma \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

## Planificación

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el inicio de los proyectos \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar la planificación de los proyectos \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

**Su organización establece y usa procedimientos estandarizados para gestionar el cierre de los proyectos \***

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

Su organización establece y utiliza un proceso estándar documentado para la definición de las actividades. \*

- Desacuerdo Total
- Desacuerdo Parcial
- Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- Acuerdo Parcial
- Acuerdo Total

◀ Back

Submit



100%: You made it.

## **Anexo D**

### **Carta de Solicitud de Aplicación del Instrumento de Diagnóstico**

Caracas, Julio de 2015

Estimado(a) \_\_\_\_\_

Presente

Me dirijo a usted en la oportunidad de solicitar su valiosa colaboración como \_\_\_\_\_, para aplicar una encuesta de diagnóstico requerida en mi trabajo de grado de maestría titulado **“Método para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software para Empresas Consultoras de Tecnologías de la Información”**.

Para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto, se le hace entrega formal del cuestionario con el que se pretende medir la gestión de las empresas en las diferentes áreas, tales como: Gestión de Alcance, Gestión de Calidad, Gestión de Comunicación, Gestión de Recursos, Gestión del Tiempo, Gestión del Cambio, Gestión Integral de Proyectos y Planificación.

Para responder a cada uno de los ítems se presentan 5 opciones: Desacuerdo total, desacuerdo parcial, ni acuerdo ni desacuerdo, acuerdo parcial y acuerdo total.

Es importante resaltar que la información suministrada en este instrumento es totalmente confidencial para fines de realizar un diagnóstico en las empresas del sector consultor de tecnologías de la información.

Agradeciendo de antemano su receptividad. Queda de usted.

Atentamente.

---

Jesús García  
V.18.419.335

## **Anexo E**

### **Carta de Solicitud de Validación del Método Propuesto**

Caracas, Octubre de 2015

Estimado Sr. \_\_\_\_\_

Presente

Me dirijo a usted en la oportunidad de solicitar su valiosa colaboración en calidad de experto, para validar el método propuesto en el trabajo de grado de maestría titulado **“Método para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software para Empresas Consultoras de Tecnologías de la Información”**.

Para realizar la validación del método se proponen los siguientes criterios:

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
Efectividad	El método es confiable, cumple con su objetivo propuesto
Factibilidad	Existen las condiciones para que el método pueda llevarse a cabo dentro de una empresa en un proyecto de desarrollo de software
Aplicabilidad	El método puede implementarse en una empresa consultora de tecnologías de información
Impacto	Trascendencia del método en una empresa consultora de tecnologías de la información

De igual manera se hace entrega formal del método propuesto y de la planilla de evaluación.

Agradeciendo de antemano su receptividad y pronta respuesta. Queda de usted.

Atentamente.

---

Jesús García  
V.18.419.335

## **Anexo F**

### **Planillas de Validación del Método Propuesto**

**Planilla de Validación del Método Propuesto en el Trabajo de Grado de Maestría  
Titulado: "Método para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software para  
Empresas Consultoras de Tecnologías de la Información"**

**Instrucciones:** Por favor, marque con una equis (X) la opción que crea conveniente en cada uno de los criterios propuestos: Efectividad, Factibilidad, Aplicabilidad e Impacto.

Criterio	Preguntas	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Efectividad	¿Considera que el método es eficiente y cumple con el objetivo para el cual fue desarrollado?	X			
	¿El método contiene las fases y pasos necesarios para llevar a cabo un proyecto de desarrollo de software en una empresa consultora de tecnologías de información?	X			
Factibilidad	¿La empresa posee los recursos de software y hardware necesarios para llevar a cabo el método?	X			
	¿La empresa posee los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el método?	X			
	¿El método se adapta al tipo de proyectos que lleva la empresa?		X		
Aplicabilidad	¿Considera viable la implementación del método en la empresa?		X		
	¿Las actividades propuestas en el método están relacionadas y/o apoyan a las actividades que se realizan actualmente en la empresa?		X		
Impacto	¿Considera que al aplicar el método en la empresa producirá impulso positivo?	X			
	¿Considera que es apropiada la utilización del método en la mejora de la productividad de la empresa?	X			



**Evaluador**  
Adolfo Blanco  
V.9.970.376

**Planilla de Validación del Método Propuesto en el Trabajo de Grado de Maestría  
Titulado: "Método para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software para  
Empresas Consultoras de Tecnologías de la Información"**

**Instrucciones:** Por favor, marque con una equis (X) la opción que crea conveniente en cada uno de los criterios propuestos: Efectividad, Factibilidad, Aplicabilidad e Impacto.

criterio	Preguntas	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo
Efectividad	¿Considera que el método es eficiente y cumple con el objetivo para el cual fue desarrollado?		X		
	¿El método contiene las fases y pasos necesarios para llevar a cabo un proyecto de desarrollo de software en una empresa consultora de tecnologías de información?		X		
Factibilidad	¿La empresa posee los recursos de software y hardware necesarios para llevar a cabo el método?		X		
	¿La empresa posee los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el método?		X		
	¿El método se adapta al tipo de proyectos que lleva la empresa?		X		
Aplicabilidad	¿Considera viable la implementación del método en la empresa?		X		
	¿Las actividades propuestas en el método están relacionadas y/o apoyan a las actividades que se realizan actualmente en la empresa?		X		
Impacto	¿Considera que al aplicar el método en la empresa producirá impulso positivo?		X		
	¿Considera que es apropiada la utilización del método en la mejora de la productividad de la empresa?		X		

  
 Evaluador  
 Pedro Romero  
 V.9.972.901