

DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GERENCIA ÁGIL DE
PROYECTOS DE EDUCACIÓN CONTINUA “A LA MEDIDA”, OFRECIDOS POR
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PRESENTADO POR:

ING. ADRIANA VICTORIA BARRERA GUÍO
ING. DIANA CONSTANZA DELGADO HERNÁNDEZ
ING. DIANA CONSTANZA GARZÓN MORENO

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS
MAESTRÍA EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.

2015

DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GERENCIA ÁGIL DE
PROYECTOS DE EDUCACIÓN CONTINUA “A LA MEDIDA”, OFRECIDOS POR
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PRESENTADO POR:

ING. ADRIANA VICTORIA BARRERA GUÍO
ING. DIANA CONSTANZA DELGADO HERNÁNDEZ
ING. DIANA CONSTANZA GARZÓN MORENO

Trabajo de grado para optar al título de Magíster

Director trabajo de grado:

Eco. Edna Paola Nájar Rodríguez

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS
MAESTRÍA EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.

2015

Nota de aceptación:

El trabajo de grado “DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GERENCIA ÁGIL DE PROYECTOS DE EDUCACIÓN CONTINUA “A LA MEDIDA”, OFRECIDOS POR INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR” presentado para optar por el título de Magíster en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

Eco. Edna Paola Nájar Rodríguez

Bogotá, junio 25 de 2015

A nuestras familias, por su paciencia
y apoyo incondicional.

Al Dr. Juan Carlos Camelo, Director de Operaciones, y a los Gerentes de proyectos de VISIÓN OTRI, Universidad de La Sabana, quienes prestaron toda la colaboración para el desarrollo de la investigación y mostraron receptividad ante la guía metodológica resultado de la investigación.

A la Economista Edna Paola Nájar, Directora de Trabajo de Grado; al Ingeniero Fabián Padilla, Asesor técnico y a la Dra. María Eugenia Guerrero, Asesora metodológica, quienes con su conocimiento y dedicación nos acompañaron en este reto.

CONTENIDO

pág.

LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ANEXOS	xiii
GLOSARIO	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
INTRODUCCIÓN	1
1. PERFIL DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	7
1.3. JUSTIFICACIÓN	9
1.4. OBJETIVOS	15
1.4.1. Objetivo general	15
1.4.2. Objetivos específicos	15
1.5. PROPÓSITO Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA	16
2. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.1 OBJETIVO 1: REVISIÓN DE LITERATURA	19
2.2 OBJETIVO 2: CARACTERIZACIÓN	20
2.3 OBJETIVO 3: SELECCIÓN DE COMPONENTES	21
2.4 OBJETIVO 4: DISEÑO DE LA GUÍA METODOLÓGICA	22
2.5 OBJETIVO 5: VALIDACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA	22
3. MARCO CONCEPTUAL	24
3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES	24

3.2	<i>SCRUM</i>	27
3.2.1	Valores y principios	28
3.2.2	Definiciones básicas.....	29
3.2.3	Conformación de equipos	31
3.2.4	Herramientas.....	32
3.2.5	Técnicas.....	34
3.2.6	Eventos	35
3.2.6.1	Iniciar el proyecto	36
3.2.6.2	Refinar el <i>backlog</i> del producto.....	37
3.2.6.3	Planear el <i>sprint</i>	37
3.2.6.4	Efectuar el <i>scrum</i> diario	38
3.2.6.5	Revisar el <i>sprint</i>	38
3.2.6.6	Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i>	39
3.2.6.7	Cerrar el proyecto	40
3.2.7	Resumen.....	40
3.3	<i>LEAN AGILE</i>	43
3.3.1	Principios.....	44
3.3.2	Herramientas.....	46
3.3.3	Resumen.....	52
3.4	<i>CRYSTAL</i>	54
3.4.1	Propiedades de los proyectos	55
3.4.2	Ciclo de vida del proyecto	57
3.4.3	Estrategias y técnicas de las metodologías <i>Crystal</i>	58
3.4.3.1	Estrategias	58

3.4.3.2	Técnicas.....	59
3.4.4	Conformación de equipos	62
3.4.5	Resumen.....	65
3.5	<i>DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD (DSDM)</i>	67
3.5.1	Principios.....	67
3.5.2	Ciclo de vida del proyecto	69
3.5.3	Conformación de equipos	71
3.5.4	Herramientas.....	76
3.5.5	Técnicas.....	78
3.5.6	Resumen.....	80
3.6	COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS.....	83
3.6.1	Principios.....	83
3.6.2	Ciclo de vida del proyecto	87
3.6.3	Manejo del tiempo	88
3.6.4	Manejo del recurso humano y de las comunicaciones	89
3.6.5	Componentes.....	92
4.	CARACTERIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	100
4.1	METODOLOGÍA APLICADA	100
4.1.1	Análisis de información histórica	100
4.1.2	Entrevista	101
4.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROYECTOS	110
4.2.1	Duración de los proyectos.....	115
4.2.2	Presupuesto de los proyectos	118
4.3	CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	121

4.3.1	Perfil de los gerentes de proyecto	122
4.3.2	Roles del equipo de proyecto	125
4.3.3	Selección de personal para el proyecto	132
4.3.4	Desarrollo del equipo de proyecto.....	133
4.3.5	Problemas en el manejo del equipo del proyecto.....	134
4.4	CARACTERIZACIÓN DE <i>STAKEHOLDERS</i>	135
4.5	CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE GERENCIA.....	141
4.5.1	Inicio.....	141
4.5.2	Planeación	143
4.5.3	Ejecución.....	147
4.5.4	Seguimiento y control.....	151
4.5.5	Cierre	153
4.5.6	Identificación de herramientas y técnicas.....	155
4.5.7	Identificación de problemas y manejo de riesgos.....	159
4.5.8	Identificación de habilitadores y retos	164
4.6	IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE LA GUÍA METODOLÓGICA	166
5.	SELECCIÓN DE COMPONENTES DE LA GUÍA METODOLÓGICA	167
5.1	PRINCIPIOS	167
5.2	CICLO DE VIDA	168
5.3	ROLES.....	171
5.4	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	174
5.4.1	Evaluación de las herramientas	177
5.4.2	Evaluación de las técnicas	196
5.4.3	Selección de herramientas y técnicas	223

6.	GUÍA METODOLÓGICA	226
6.1	ELABORACIÓN	226
6.1.1	Objetivos	228
6.1.2	Alcance	228
6.1.3	Exclusiones	229
6.1.4	Modelo de gerencia.....	229
6.2	VALIDACIÓN	241
6.2.1	Diseño y desarrollo de la validación	241
6.2.2	Resultados de la validación.....	245
6.2.3	Definición de ajustes de la guía metodológica	251
7.	GERENCIA DEL PROYECTO	253
7.1	INICIACIÓN	253
7.2	PLANEACIÓN.....	255
7.2.1	Alcance	255
7.2.2	Tiempo	257
7.2.3	Costo.....	259
7.2.4	Calidad	260
7.2.5	Recursos humanos y comunicaciones	260
7.3	EJECUCIÓN	263
7.4	SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	266
7.4.1	Métricas.....	266
7.4.2	Solicitudes de cambio	270
7.4.3	Gestión del riesgo	270
7.5	CIERRE	272
7.5.1	Verificación y validación de los requerimientos del proyecto	272

7.5.2	Lecciones aprendidas	277
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	279
8.1	CONCLUSIONES	279
8.1.1	De la revisión de la literatura de metodologías ágiles	279
8.1.2	De la caracterización de los proyectos de educación continua “a la medida”	280
8.1.3	De la selección de componentes para la guía metodológica	281
8.1.4	De la elaboración de la guía metodológica	284
8.1.5	De la validación de la guía metodológica	284
8.2	RECOMENDACIONES	285
8.2.1	De la revisión documental de metodologías ágiles	285
8.2.2	De la caracterización de los proyectos de educación continua “a la medida”	285
8.2.3	De la selección de componentes para la guía metodológica	286
8.2.4	De la elaboración de la guía metodológica	287
8.2.5	De la validación de la guía metodológica	287
8.2.6	Para la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	288
	BIBLIOGRAFÍA	289
	ANEXOS	295

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Análisis de metodologías ágiles	13
Cuadro 2. Matriz de selección de metodologías ágiles	14
Cuadro 3. Alineación estratégica con los objetivos de la UNESCO	16
Cuadro 4. Alineación estratégica con los objetivos de COLCIENCIAS.....	17
Cuadro 5. Alineación con los objetivos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	17
Cuadro 6. Alineación estratégica con los objetivos de VISIÓN OTRI	18
Cuadro 7. Resumen de <i>Scrum</i>	41
Cuadro 8. Desperdicios identificados en <i>Lean</i>	46
Cuadro 9. Relación de roles y productos de trabajo en <i>Crystal</i>	64
Cuadro 10. Resumen de <i>Crystal</i>	66
Cuadro 11. Resumen de DSDM	81
Cuadro 12. Principios de las metodologías ágiles – cuadro comparativo	84
Cuadro 13. Ciclo de vida de los proyectos en las metodologías ágiles – cuadro comparativo	87
Cuadro 14. Manejo del tiempo en las metodologías ágiles – cuadro comparativo	88
Cuadro 15. Manejo del recurso humano y las comunicaciones en las metodologías ágiles – cuadro comparativo	90
Cuadro 16. Etapas de los proyectos en las metodologías ágiles – cuadro comparativo	93
Cuadro 17. Diseño de la entrevista	103
Cuadro 18. Roles de los equipos de proyecto	126
Cuadro 19. Criterios de selección del equipo	132
Cuadro 20. Capacitaciones recibidas por los gerentes.....	133
Cuadro 21. Capacitaciones deseadas por los gerentes.....	134

Cuadro 22. Problemas en el manejo de los equipos de proyecto	135
Cuadro 23. <i>Stakeholders</i> de los proyectos de educación continua.....	136
Cuadro 24. Problemas en el manejo de <i>stakeholders</i>	140
Cuadro 25. Herramientas y técnicas utilizadas por los gerentes	156
Cuadro 26. Problemas de mayor recordación	160
Cuadro 27. Posibilidades de mejora identificadas por los gerentes.....	161
Cuadro 28. Técnicas de control de riesgos.....	163
Cuadro 29. Riesgos identificados por los gerentes.....	163
Cuadro 30. Comparación de roles	172
Cuadro 31. Criterios para la selección de los componentes de la guía metodológica.....	175
Cuadro 32. Herramientas que no cumplen los criterios excluyentes	178
Cuadro 33. Criterios de evaluación de las herramientas	180
Cuadro 34. Análisis de las herramientas, parte 1	181
Cuadro 35. Análisis de las herramientas, parte 2	187
Cuadro 36. Evaluación de las herramientas	193
Cuadro 37. Técnicas que no cumplen los criterios excluyentes	197
Cuadro 38. Criterios de evaluación de las técnicas	199
Cuadro 39. Análisis de las técnicas, parte 1	200
Cuadro 40. Análisis de las técnicas, parte 2	211
Cuadro 41. Evaluación de las técnicas	220
Cuadro 42. Herramientas seleccionadas	223
Cuadro 43. Técnicas seleccionadas	224
Cuadro 44. Actividades no gerenciales.....	232
Cuadro 45. Actividades gerenciales.....	232
Cuadro 46. (Continuación)	233
Cuadro 47. Homologación de herramientas y técnicas seleccionadas.....	236
Cuadro 48. Matriz de definición de la encuesta	242
Cuadro 49. Contenido de la presentación de la guía para la validación	244
Cuadro 50. Sugerencias de mejora a la guía metodológica	249

Cuadro 51. Beneficios de la guía metodológica.....	250
Cuadro 52. Obstáculos para la implementación de la guía metodológica	250
Cuadro 53. Ajustes de la guía metodológica	251
Cuadro 54. Identificación de <i>stakeholders</i> de la investigación.....	254
Cuadro 55. Presupuesto del proyecto.....	259
Cuadro 56. Plan de calidad del proyecto	260
Cuadro 57. Matriz de comunicaciones del proyecto	262
Cuadro 58. Relación de actas e informes del proyecto.....	263
Cuadro 59. Solicitudes de cambio del proyecto	270
Cuadro 60. Riesgos materializados en el proyecto.....	271
Cuadro 61. Cumplimiento de los requerimientos del proyecto.....	273
Cuadro 62. Lecciones aprendidas del proyecto.....	277

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Árbol de problemas.....	10
Figura 2. Ciclo de vida de un proyecto <i>Scrum</i>	30
Figura 3. Gráficas de trabajo consumido, trabajo realizado y flujo acumulado	34
Figura 4. Mapa de flujo de valor tradicional	47
Figura 5. Mapa de flujo de valor ágil	47
Figura 6. Relación entre principios y herramientas de <i>Lean</i>	53
Figura 7. Clasificación de metodologías <i>Crystal</i>	54
Figura 8. Ciclo de vida de un proyecto <i>Crystal</i>	57
Figura 9. Ciclo de vida de una iteración en <i>Crystal</i>	57
Figura 10. Formato para desarrollo de un taller <i>Crystal</i>	60
Figura 11. Tarjeta de planeación	60
Figura 12. Gráficos de quemado.....	62
Figura 13. Ciclo de vida de un proyecto DSDM	70
Figura 14. Roles definidos por DSDM.....	72
Figura 15. Proyectos por tipo de cliente.....	110
Figura 16. Presupuesto de los proyectos por tipo de cliente	111
Figura 17. Distribución de proyectos por tipo.....	111
Figura 18. Distribución de proyectos por modalidad	112
Figura 19. Proyectos por tipo de contrato y tipo de proyecto	113
Figura 20. Modalidad de los proyectos según el tipo de cliente	114
Figura 21. Proyectos por tipo y número de asistentes	114
Figura 22. Proyectos por modalidad y número de asistentes	115
Figura 23. Proyectos por tipo y duración estimada	116
Figura 24. Proyectos por modalidad y duración estimada	117
Figura 25. Proyectos por cantidad de asistentes	117

Figura 26. Desviación en la duración de los proyectos	118
Figura 27. Equipos de proyecto por tamaño y presupuesto.....	119
Figura 28. Proyectos por presupuesto y número de asistentes	120
Figura 29. Porcentaje de desviación en costo de los proyectos	121
Figura 30. Profesión de los gerentes de proyecto.....	122
Figura 31. Área de postgrado de los gerentes de proyecto	122
Figura 32. Experiencia de los gerentes de proyecto	123
Figura 33. Nivel de apropiación de conceptos de los gerentes.....	123
Figura 34. Cantidad mensual de proyectos atendidos por cada gerente	124
Figura 35. Participación en la estructuración de los proyectos	141
Figura 36. Forma de participación en la estructuración	142
Figura 37. Actividades de inicio y planeación del proyecto.....	145
Figura 38. Actividades de ejecución del Proyecto.....	148
Figura 39. Cambios en los proyectos.....	150
Figura 40. <i>Driver</i> de los proyectos	151
Figura 41. Actividades de seguimiento y control.....	152
Figura 42. Seguimiento al alcance, el cronograma y el presupuesto.....	153
Figura 43. Actividades de cierre del proyecto	154
Figura 44. Mecanismo de consolidación de lecciones aprendidas	155
Figura 45. Documentación de riesgos de los proyectos	162
Figura 46. Ciclo de vida de proyectos de educación continua	171
Figura 47. Modelo de ficha de actividad	234
Figura 48. Estructura general de la guía metodológica.....	240
Figura 49. Validación del capítulo Presentación de la guía	245
Figura 50. Validación del capítulo Algunos conceptos fundamentales	245
Figura 51. Validación del capítulo Ciclo de vida	246
Figura 52. Validación del capítulo Principios	246
Figura 53. Validación del capítulo Diagrama de la gerencia de proyectos.....	246
Figura 54. Validación del capítulo Fichas de eventos gerenciales.....	247
Figura 55. Validación del capítulo Fichas de eventos no gerenciales.....	247

Figura 56. Validación del capítulo Fichas de técnicas	247
Figura 57. Validación del capítulo Fichas de herramientas.....	248
Figura 58. Validación del capítulo Recomendaciones de implementación	248
Figura 59. WBS del proyecto	256
Figura 60. WBS del proyecto	258
Figura 61. OBS del proyecto.....	261
Figura 62. CPI a lo largo del proyecto.....	266
Figura 63. SPI _t a lo largo del proyecto	267
Figura 64. Entregables aceptados a lo largo del proyecto	269
Figura 65. Residual de la reserva de contingencia a lo largo del proyecto	269

LISTA DE ANEXOS

	<i>pág.</i>
ANEXO A. FICHA TÉCNICA DE LA ENTREVISTA.....	295
ANEXO B. GUÍA DE LA ENTREVISTA	297
ANEXO C. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA.....	302
ANEXO D. CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA.....	304
ANEXO E. GUÍA METODOLÓGICA	307

GLOSARIO

ADAPTABILIDAD: capacidad que tiene una cosa de ajustarse a otra (RAE, 2014).

ADECUACIÓN: adaptación de una cosa a otra (RAE, 2014).

CARACTERIZACIÓN: descripción de los principales atributos de algo, generalmente efectuada en una investigación para identificar y adquirir conocimiento acerca del objeto de estudio.

CASO DE ESTUDIO: situación específica que se describe y analiza para comprender un fenómeno, una situación o un hecho.

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO: serie de etapas por las que pasa un proyecto desde su iniciación hasta su cierre.

COMPARACIÓN TEÓRICA: resultado del análisis de las diferencias y semejanzas encontradas a nivel teórico entre dos o más objetos.

CONSULTA A EXPERTOS: técnica de investigación que consiste en solicitar la opinión sobre un tema en particular a personas que son consideradas expertas en él.

CRITERIO: regla establecida con el fin de tomar una decisión (RAE, 2014).

DESPERDICIO: para *Lean* es cualquier elemento que forma parte del proceso de producción que añade costo, pero no añade valor. Se puede tratar de recursos de cualquier tipo (materiales, equipos, personal, etc.).

EMPIRISMO: conocimiento que se origina desde la experiencia. (RAE, 2014)

ENCUESTA: conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de una población, realizadas para recolectar información.

ENTREVISTA: conversación que mantienen dos o más personas, basada en una serie de preguntas previamente definidas por el entrevistador.

EXCLUSIÓN: tema o elemento que no se incluye en el alcance de algo.

EXPERIENCIA: práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo (RAE, 2014).

FICHA TÉCNICA: documento que contiene la descripción de un proceso, una técnica, una herramienta, etc.

IDENTIFICACIÓN GENÉRICA DE RIESGOS: identificación de los riesgos que se presentan comúnmente en un tipo de proyectos específico.

GUÍA METODOLÓGICA: instrumento que describe la forma de realizar una actividad o una serie de actividades específicas.

HABILITADORES ORGANIZACIONALES: factores internos de la organización que pueden facilitar la implementación de una práctica. Pueden ser de tipo estructural, cultural, tecnológico o de recurso humano.

HERRAMIENTA: algo tangible utilizado en una actividad para producir un producto o resultado. (PMI, 2013)

IMPLEMENTACIÓN: proceso llevado a cabo para poner en funcionamiento una cosa determinada.

INSTRUMENTO: conjunto de piezas combinadas adecuadamente para servir a un fin específico.

INVESTIGACIÓN: serie de actividades realizadas con el fin de ampliar el conocimiento sobre un tema específico.

ITERATIVO: se dice de algo que se repite.

MARCO DE TRABAJO: del inglés *framework*, se refiere a un conjunto de componentes (conceptos, prácticas, herramientas, etc.) que sirven como base para abordar un tipo de problema en particular.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: procedimiento utilizado para llevar a cabo una investigación.

MODELO DE GERENCIA: punto de referencia para la gerencia de proyectos, que debería ser imitado o reproducido.

PERFIL: conjunto de rasgos particulares que caracterizan a algo o a alguien.

PRINCIPIO: idea fundamental que rige el desarrollo de una metodología ágil.

REVISIÓN DOCUMENTAL: técnica de investigación que consiste en revisar la documentación existente sobre un tema en particular para construir el marco teórico correspondiente.

ROL: una función definida que debe ser desempeñada por un miembro del equipo.

SELECCIÓN: técnica de investigación que consiste en elegir unas cosas sobre otras, de acuerdo con criterios definidos previamente.

TÉCNICA: un proceso definido utilizado por un recurso humano para realizar una actividad, con el fin de producir un resultado o entregar un servicio, y que puede emplear una o más herramientas. (PMI, 2013)

TIEMPO DE CICLO: en *Lean*, se refiere a la cantidad de tiempo necesaria para completar una tarea del proceso.

VALIDACIÓN: técnica de investigación que consiste en confirmar la firmeza de una serie de resultados.

RESUMEN EJECUTIVO

La evolución de la relación entre la Universidad y la empresa ha dado surgimiento a diferentes modelos de transferencia, que buscan desarrollar los conocimientos y las competencias de los trabajadores con el fin de que las empresas puedan atender de forma más efectiva las necesidades de la sociedad.

En este contexto, las instituciones de educación superior ofrecen programas académicos de educación continua diseñados a partir de las necesidades de capacitación de la sociedad y de las organizaciones. Algunas universidades han desarrollado a mayor profundidad este modelo, al diseñar capacitaciones “a la medida”, es decir, programas académicos en los que la duración, los docentes, los contenidos y la metodología se seleccionan teniendo en cuenta las solicitudes específicas de cada cliente en particular.

El éxito de este tipo de proyectos está dado por su capacidad de satisfacer las necesidades y las expectativas de los clientes; por lo tanto, los gerentes de proyectos de educación continua “a la medida” deben utilizar metodologías que permitan ajustarse a los cortos tiempos de planeación y a la definición progresiva del alcance.

A partir de este análisis se identifica que las metodologías tradicionales de gerencia de proyectos tienen un bajo nivel adaptación a este tipo de proyectos, debido a que se basan en ciclos de vida en cascada, en los que se definen todos los requerimientos al inicio del proyecto y se evitan los cambios porque sus costos son muy altos; por lo tanto, se sugiere la aplicación de componentes de metodologías ágiles y se plantea la pregunta: ¿Cuáles elementos de las metodologías de gerencia ágil son aplicables a los proyectos de educación continua “a la medida”, ofrecidos por instituciones de educación superior?.

Para abordar esta pregunta, se planteó una investigación en cinco etapas con el objetivo de desarrollar una guía para la aplicación de metodologías ágiles en la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”, para mejorar la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes.

Debido a que existe una gran cantidad de metodologías ágiles, en el diseño preliminar del proyecto se identificaron las ocho más nombradas en artículos científicos y se seleccionaron aquellas que cumplían tres criterios, privilegiando el hecho de que estuvieran más enfocadas en el proceso de gerencia que en el proceso de desarrollo de *software*. El resultado de la evaluación dio como resultado que las cuatro metodologías aptas para el análisis eran *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *Dynamic Systems Development Method (DSDM)*.

La primera etapa de la investigación se centró en la revisión documental con un enfoque descriptivo de las cuatro metodologías seleccionadas. Como resultado de esta etapa, se construyó un marco teórico en el que se identificaron las características de cada metodología y se realizó una comparación a nivel teórico de sus componentes.

Se encontró que todas las metodologías se basan en los principios del “Manifiesto Ágil” y en consecuencia, tienen ciclos de vida iterativos; y su enfoque principal está en la planeación, la ejecución y el control, para los que definen una gran cantidad de herramientas y técnicas específicas.

Por otro lado, se estableció que las metodologías ágiles se fundamentan en la construcción de equipos autogestionados, en los que la comunicación y la experiencia son la clave para el logro de los objetivos.

En la segunda etapa de la investigación, se llevó a cabo una caracterización de los proyectos de educación continua y del modelo de gerencia de los mismos, a través de un análisis estadístico de la información recolectada en relación con un caso de estudio específico.

El caso de estudio seleccionado fue el de VISIÓN OTRI, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad de La Sabana, cuya unidad de estructuración de proyectos es reconocida en el país por la calidad de las capacitaciones “a la medida” que ofrece.

El primer resultado de esta etapa de la investigación fue la identificación de las características de los proyectos, que pueden resumirse en los siguientes aspectos: los proyectos de educación continua “a la medida” son solicitados por empresas públicas y privadas de todos los sectores económicos, son de cuatro tipos (diplomados, cursos, conferencias o eventos), se pueden efectuar en tres modalidades (presenciales, virtuales o bimodales), son de corta duración (generalmente menor a 4 meses) y son llevados a cabo por equipos conformados por menos de 10 personas.

En cuanto al modelo de gerencia, que fue el segundo resultado de esta etapa, se estableció que los gerentes de proyecto toman decisiones de acuerdo con su experiencia, tanto por la falta de estándares definidos para gerenciar los proyectos, como por la libertad con la que cuentan dentro de la organización para llevar a cabo su labor.

Se llevó a cabo un análisis de todo el proceso de gerencia de los proyectos, identificando la recordación que tenían los gerentes sobre las diferentes actividades realizadas, a través de una encuesta diseñada según las áreas de conocimiento definidas por el PMBOK®, Quinta Edición, y con base en este análisis, se identificaron herramientas, técnicas, problemas y riesgos. Quizás el

resultado más importante de la caracterización fue la identificación de los habilitadores y retos organizacionales para la implementación de los componentes de las metodologías ágiles, lo que permitió establecer los requerimientos cuyo cumplimiento era indispensable para asegurar la utilidad de los resultados de investigación.

La tercera etapa de la investigación consistió en combinar los resultados de la revisión documental y de la caracterización, para seleccionar aquellos componentes de las metodologías ágiles que deberían ser incorporados en la guía metodológica, evaluando su pertinencia mediante criterios de selección definidos a partir de la caracterización de los proyectos de educación continua “a la medida” y de su modelo de gerencia.

Se establecieron los principios rectores de la guía metodológica y se planteó un modelo de ciclo de vida basado tanto en el modelo teórico iterativo planteado por las metodologías ágiles, como en el modelo real de los proyectos de educación continua. El resultado fue un ciclo de vida de tres etapas (inicio, módulos y cierre), en el que la segunda etapa corresponde a la planeación, la ejecución y el control gradual de las capacitaciones.

También en este proceso de selección, se establecieron las herramientas y técnicas que debían ser incluidas en la guía metodológica, para responder a los riesgos y problemas identificados en la caracterización. El resultado fue un compendio de 11 herramientas y 14 técnicas adaptables a proyectos de educación continua “a la medida”.

En la cuarta etapa de la investigación, se diseñó y construyó la guía metodológica para la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”, utilizando los componentes seleccionados en la etapa anterior. El producto de este proceso es un documento que describe en detalle las actividades que deben ser realizadas en

un proyecto de educación continua “a la medida”, diferenciando las que corresponde a la gerencia del proyecto (gerenciales) de las que no (no gerenciales) y proporcionando herramientas y técnicas específicas, extraídas de las metodologías ágiles, para su realización.

La construcción de este documento dio lugar a la quinta y última etapa de la investigación, que consistió en validar la guía metodológica a través de una consulta a expertos en la que participaron los gerentes de proyectos de educación continua “a la medida” de VISIÓN OTRI. Este ejercicio fue muy exitoso, pues no solamente se recogieron recomendaciones útiles para el ajuste de la guía, sino que además se conoció la percepción de los gerentes respecto a su uso e implementación, concluyendo que será una herramienta beneficiosa para su labor.

El trabajo realizado permite concluir que las metodologías ágiles son aplicables a la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida” y se debe tener en cuenta que su implementación requiere de una evaluación específica del caso en el que se aplicarán, pues las organizaciones y los proyectos cuentan con ciertos habilitadores y obstáculos que pueden facilitar o impedir su utilización.

En el caso particular de VISIÓN OTRI, se encontró que una gran cantidad de elementos de las metodologías ágiles son aplicables y, se requiere de un proceso adecuado de gestión del cambio para que la adopción de la guía metodológica sea exitosa.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado se desarrolló en el marco de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y por tanto, contribuye al cumplimiento de algunos de sus objetivos estratégicos. El objetivo general de la investigación fue desarrollar una guía para la aplicación de metodologías ágiles en la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida” en instituciones de educación superior.

La relación cada vez más estrecha entre la academia y las empresas, hace que la educación continua se convierta en una herramienta para las organizaciones, en el proceso de fortalecer competencias y habilidades necesarias según su quehacer específico. Los proyectos de educación continua han tenido una importante evolución; desde cursos de extensión tomados de la oferta académica existente en las instituciones de educación superior hasta proyectos de educación “a la medida”, los cuales son diseñados específicamente de acuerdo con los requerimientos particulares de la organización que los solicita.

Los proyectos de educación continua “a la medida” tienen características que no se adecúan a la gerencia de proyectos a través de metodologías tradicionales, por lo que es pertinente analizar si las metodologías ágiles son más efectivas para llevar a cabo dicha gerencia.

En cumplimiento del objetivo de la investigación, se presenta en este informe final tanto el diseño de la investigación, como los resultados obtenidos del ejercicio, distribuidos en un total de ocho capítulos.

El capítulo 1 se centra en el perfil de la investigación, definiendo los objetivos, el problema, la justificación y el propósito del proyecto.

El capítulo 2 presenta el diseño metodológico, por cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

En el capítulo 3 se exponen los resultados de la revisión documental sobre las cuatro metodologías ágiles seleccionadas por la investigación (*Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *DSDM*), exponiendo de manera general el contexto histórico en el que surgieron y sus principios. Se presenta en detalle cada una de las metodologías, se describe su historia y sus principales componentes, así como una comparación entre ellas, que permite establecer, a nivel teórico, elementos comunes para facilitar posteriormente la selección de los componentes que harán parte de la guía metodológica.

En el capítulo 4 se presenta la caracterización de los proyectos y del modelo de gerencia del caso de estudio para la investigación, VISIÓN OTRI, que es la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Universidad de La Sabana. Contiene información del proceso de recolección de la información, su análisis y los respectivos resultados.

En el capítulo 5 se muestra el proceso de selección de los componentes de la guía metodológica, detallando las decisiones tomadas; incluye la definición de los criterios para la selección de herramientas y técnicas y la construcción de principios, ciclo de vida y roles de los proyectos de educación continua “a la medida”.

En el capítulo 6 se presenta tanto el proceso de elaboración de la guía metodológica para la gerencia ágil de proyectos de educación continua “a la medida”, como el proceso de validación de la misma. Para la elaboración, se explica la forma en la que se integraron los diferentes elementos identificados en los capítulos anteriores y, para la validación, se describe el instrumento diseñado e

implementado y se ilustran los resultados que generan la versión final del documento.

En el capítulo 7 se presenta el ejercicio gerencial realizado durante la investigación, donde se evidencia que se manejaron los conceptos, procesos, herramientas y técnicas de la gerencia de proyectos definidos por el PMBOK®, quinta edición, de acuerdo con lo establecido en las Guías generales para el desarrollo del trabajo de grado de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Finalmente, en el capítulo 8, se presentan las conclusiones y recomendaciones construidas por el equipo de la investigación a partir de los resultados de la labor realizada durante el desarrollo del trabajo de grado.

1. PERFIL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La educación es uno de los pilares fundamentales de la sociedad; para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO– “la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social” (Delors et al., 1996) y por lo tanto, debe ser promovida en todas las etapas del desarrollo humano.

En 1949 se celebró la primera conferencia mundial sobre la Educación de Adultos, en la que se reconoció que no solamente los niños y jóvenes tienen derecho a la educación, sino que ésta también forma parte de los derechos de los adultos y por lo tanto, es necesario promoverla, enfocándose principalmente en aquellas personas adultas que nunca han recibido ningún tipo de educación o que desertaron de la escuela.

Con el tiempo, las empresas empezaron a identificar una necesidad creciente de capacitación en sus empleados y las universidades empezaron a redefinir su relación con la sociedad, dando surgimiento a la educación continua o permanente como un nuevo modelo de educación formal para adultos.

Como resultado de esta evolución, la declaración de Hamburgo generada durante la V Conferencia Internacional de Educación de Adultos, definió la educación de adultos como “el conjunto de procesos de aprendizaje, formal o no, gracias al cual las personas cuyo entorno social considera adultos desarrollan sus capacidades, enriquecen sus conocimientos y mejoran sus competencias técnicas o profesionales o las reorientan a fin de atender sus propias necesidades y las de la

sociedad”, reconociendo de esta manera la educación continua y su relación con la competitividad de las empresas. (UNESCO, 1997)

A nivel académico, Wissema (2009) plantea el surgimiento de las universidades de tercera generación (3GU, por sus siglas en inglés), las cuales trabajan en conjunto con el medio para generar conocimiento e investigación que pueda aplicarse a la sociedad, en contraste con las universidades de primera generación, dedicadas exclusivamente a la docencia y de segunda generación, que realizan investigación por la investigación.

En Colombia, la Ley 30 de 1992 establece que “la extensión comprende los programas de educación permanente, cursos, seminarios, y demás programas destinados a la difusión de los conocimientos, al intercambio de experiencias, así como las actividades de servicio tendientes a procurar bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad”.

En consonancia con la UNESCO, el Ministerio de Educación Nacional promueve los programas de educación continua como armonizadores de la relación entre las instituciones educativas y sus contextos, afirmando que éstos favorecen el desarrollo de la sociedad identificando y solucionando sus problemas.

En el caso de Colombia, la incursión de las instituciones de educación superior en la educación para adultos se ha dado de forma progresiva. Inicialmente, se ofrecían únicamente cursos de extensión diseñados por las instituciones y originados de los programas académicos establecidos, luego se empezaron a ofrecer cursos basados en las necesidades de la industria y actualmente, cada vez toman más fuerza las capacitaciones diseñadas con base en las demandas de los clientes y en conjunto con ellos, es decir, “a la medida”.

En este sentido, aunque una gran parte de las instituciones de educación superior cuentan con unidades de extensión o al menos ofrecen programas de educación permanente, continua o continuada, se destacan aquellas que ofrecen capacitaciones “a la medida”, como:

- Pontificia Universidad Javeriana.
- Universidad El Bosque.
- Universidad El Rosario.
- Universidad Industrial de Santander.
- Universidad de La Sabana.

Un caso particular de intercambio de conocimientos entre la empresa y la academia se configura a través de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI –, que han surgido en diferentes universidades alrededor del mundo con el fin de fomentar la cooperación de investigadores y empresas en actividades de Investigación y Desarrollo.

Una manifestación de esta tendencia es que el gobierno colombiano, a través del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS –, ha promovido la creación de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, formuladas por alianzas entre universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y empresas, para impulsar efectivamente la transferencia de conocimiento y tecnología hacia las empresas y la sociedad (COLCIENCIAS, 2013).

Específicamente, en el 2014 COLCIENCIAS apoyó la creación y el fortalecimiento de seis grandes OTRI en el país, que son:

- OTRI del Atlántico: alianza entre universidades y empresas del departamento del Atlántico.

- OTRI Estratégica de Oriente: creada por la Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- OTRI de Tecnova: originalmente una alianza entre universidades de Antioquia y empresas. Actualmente cuenta con participación de otras universidades del país.
- OTRI de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas: cuenta con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo de Bogotá.
- OTRI Connect Bogotá: alianza entre empresas y universidades de Bogotá. Específicamente la Universidad Javeriana, la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional y la Universidad de La Sabana.
- OTRI de Defensa: alianza entre la Fuerza Aérea Colombiana y empresas aliadas.

Estas OTRI aún se encuentran activas y a ellas se suman continuamente nuevas universidades y empresas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

Como caso de estudio se seleccionó a VISIÓN OTRI, que opera desde el año 2010 como la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de La Universidad de La Sabana y es el ente articulador y difusor de la gestión del conocimiento, orientado al apoyo de los diferentes sectores económicos y sociales, desde todas las unidades académicas y estratégicas que conforman la Universidad. Actualmente representa un caso de éxito en el país de la relación universidad – empresa, ya que ha logrado consolidarse como un aliado estratégico de muchas organizaciones para el desarrollo de sus objetivos.

VISIÓN operaba desde hace más de diez años como la Unidad de consultoría empresarial y económica de La Universidad de La Sabana y desarrollaba

proyectos de educación continua “a la medida”, especialmente en temas de direccionamiento estratégico, *marketing*, gestión financiera, calidad y producción. Sin embargo, la decisión de transformarla en OTRI le permitió a la universidad centralizar todas sus actividades de proyección social a través de una sola unidad, con lo cual amplió su oferta de servicios de consultoría y capacitación a muchos otros campos, relacionados con el conocimiento generado en todas las facultades, institutos y unidades académicas de la institución.

Actualmente uno de los servicios más importantes que ofrece VISIÓN OTRI, es el de educación continua “a la medida”, el cual busca desarrollar o fortalecer habilidades o competencias tanto técnicas como sociales, indispensables en la labor diaria de los trabajadores de las diferentes organizaciones. El área comercial de VISIÓN OTRI realiza un levantamiento de requerimientos con el cliente para especificar los temas de capacitación requeridos y su intensidad, el público a quien van dirigidos, la duración, la cantidad de módulos y la forma de evaluación de los participantes, entre otros. Durante la ejecución es normal que el cliente solicite cambios, entre los cuales los más comunes son:

- En los temas planeados o en su enfoque o intensidad.
- En la metodología de enseñanza o cambio de docente.
- En los horarios de clase.
- En aspectos logísticos.

Por lo anterior, VISIÓN OTRI debe estar preparada para atender eficazmente los cambios, para satisfacer a sus clientes.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La alta incertidumbre en la definición de requerimientos es un factor común en algunos tipos de proyectos y en particular, en aquellos relacionados con el desarrollo de productos. En estos casos, algunas organizaciones deciden continuar realizando sus procesos de la misma manera, mitigando los riesgos y esperando resultados aceptables al finalizar el proyecto, mientras que otras deciden buscar nuevas formas de ejecutar sus proyectos, en espera de obtener mejores resultados.

En el caso del desarrollo de productos de *software*, un grupo de reconocidos profesionales de este campo planteó en 2001 el concepto de metodología ágil, como una nueva forma de trabajar que contrastaba con las metodologías utilizadas en la industria hasta esa fecha, que serían reconocidas a partir de este evento como metodologías tradicionales.

Aunque inicialmente los términos metodología ágil y metodología tradicional fueron planteados como conceptos propios de la industria del *software*, esta diferenciación ha sido adoptada en otros contextos y desde hace algunos años se utilizan los términos “gerencia de proyectos ágil” y “gerencia de proyectos tradicional” para referirse a dos enfoques más generales que no solamente son aplicables en esta industria, como puede verse en los artículos de Fernández y Fernández (2008) y Hass (2007).

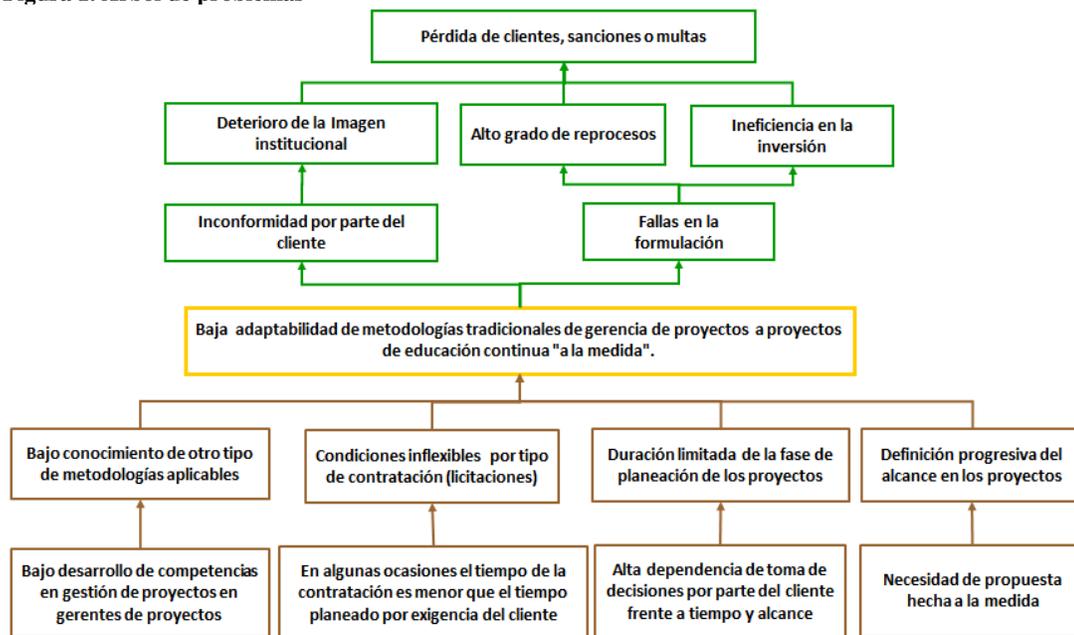
Las metodologías tradicionales de gerencia de proyectos son predictivas, enfocadas en proyectos con ciclo de vida en cascada y orientadas por la planeación: inician el desarrollo de los proyectos con un riguroso proceso de levantamiento de requerimientos, con base en el cual se planean y estiman todas las actividades que permitirán lograr el resultado esperado, buscando minimizar imprevistos y cambios a lo largo del proyecto.

A su vez, los proyectos de educación continua diseñados e impartidos “a la medida” se caracterizan por su corta duración¹, por la incertidumbre que existe en relación con la definición de requerimientos iniciales y por los cambios constantes solicitados por los clientes a lo largo de su ejecución.

Fue a partir del análisis de estas dos situaciones que se identificó el problema objeto de estudio: la baja adaptabilidad de las metodologías tradicionales de gerencia de proyectos, a proyectos de educación continua “a la medida”.

Para analizar las causas y efectos de esta situación, se elaboró el árbol de problemas presentado en la Figura 1.

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

¹ Como se verá en el capítulo 3, generalmente la duración de estos proyectos no es superior a cuatro meses.

Špundak (2014) resume los factores a tener en cuenta para determinar aquellos proyectos es conveniente aplicar metodologías ágiles en cambio de metodologías tradicionales, los cuales son:

- Requerimientos poco claros, creativos, innovadores.
- Colaboración frecuente y cercana de los usuarios y clientes finales.
- Conocimiento tácito de los procesos y actividades por parte del equipo del proyecto. Menor requerimiento de documentación formal.
- Proyectos pequeños.
- Organizaciones preparadas para adoptar un enfoque ágil (adaptativas).
- Equipo del proyecto pequeño y de baja rotación.
- Baja criticidad (las consecuencias de las fallas no son críticas).
- Planeación del proyecto compleja, iterativa.

Varios de estos factores coinciden con las características de los proyectos de educación continua “a la medida”, por lo que surge el interés de estudiar la adaptabilidad de metodologías ágiles a la gerencia de dichos proyectos.

A nivel mundial existe una gran cantidad de metodologías ágiles que se utilizan principalmente en proyectos de desarrollo de *software* como XP, *Scrum*, *Lean*, *Crystal*, Kanban, DSDM, EVO, FDD y ASD. Aunque tienen similitudes y comparten principios que fueron condensados en el Manifiesto Ágil publicado en 2001, cada una tiene componentes específicos que las diferencian.

Un análisis de la literatura publicada en relación con estas metodologías muestra que, aunque el interés en su aplicabilidad en áreas diferentes al desarrollo de *software* es amplio, existen muy pocos casos de estudio y la mayor parte corresponden a proyectos de desarrollo de productos (Stare, 2014) o a la búsqueda de nuevas áreas de aplicación (Carlson y Turner, 2013).

Stare (2014) explica que esto se debe a que en otros sectores los costos de los cambios son muy altos, las entregas parciales no son útiles o las personas participan en varios proyectos al tiempo, dificultando la generación del compromiso requerido para lograr la autogestión. Adicionalmente, la cultura organizacional existente en ciertas industrias (Conforto et al., 2014), no favorece la adopción de este tipo de metodologías, pues no se cuenta con los habilitadores organizacionales requeridos para el proceso.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, se planteó la pregunta de investigación que se desarrolla en el presente Trabajo de Grado: ¿Cuáles elementos de las metodologías de gerencia ágil son aplicables a los proyectos de educación continua “a la medida”, ofrecidos por instituciones de educación superior?

El alcance del trabajo de grado se acotó mediante la selección de las metodologías ágiles más relevantes, para lo cual se plantearon los siguientes criterios:

- La metodología fue altamente referenciada en la literatura en los últimos cinco años.
- La metodología se orienta más a los procesos de gerencia del proyecto que a las actividades de desarrollo de *software*.
- Existe información detallada sobre los elementos de la metodología (principios, procesos, herramientas y técnicas).

Se decidió que se incluirían en la investigación aquellas metodologías que cumplieran al menos dos de los tres criterios, teniendo en cuenta que el segundo criterio es excluyente.

Las conclusiones del análisis realizado se presentan en los cuadros Cuadro 1 y Cuadro 2.

Cuadro 1. Análisis de metodologías ágiles

Metodología	Análisis
XP (Programación Extrema)	Es una de las metodologías más referenciadas en la literatura. Se enfoca principalmente en el desarrollo de <i>software</i> , como se evidencia en la especificidad de sus principios y en los casos de aplicación encontrados.
<i>Scrum</i>	Es la metodología sobre la que se encuentra mayor cantidad de información y casos de aplicación. Aunque la mayor parte de los casos encontrados se relacionan con desarrollo de <i>software</i> y desarrollo de producto, es posible encontrar casos puntuales de aplicación en otras áreas.
<i>Lean</i>	Enfocada principalmente en reducir desperdicios en procesos de manufactura con el fin de proporcionar el máximo valor a los clientes, se emplea principalmente a nivel industrial. Existe una adaptación al desarrollo de <i>software</i> conocida como <i>Lean-Agile</i> .
<i>Crystal</i>	Es una familia de metodologías que se enfoca en la gestión del equipo, teniendo en cuenta su tamaño y complejidad. Aunque <i>Crystal</i> fue planteada para desarrollo de <i>software</i> y no fue posible encontrar documentación relacionada con su aplicación en otras industrias, el hecho de que se centre en las personas es relevante para el planteamiento de una guía metodológica de gerencia de proyectos.
DSDM (Método de desarrollo de sistemas dinámicos)	Es una metodología cuyo principio es entregar la solución correcta en el momento correcto. Se encontraron referencias recientes sobre su integración con <i>Scrum</i> .

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 1. (Continuación)

Metodología	Análisis
EVO (<i>Evolutionary Project Management</i>)	Es una metodología de gerencia de proyectos de <i>software</i> . No hay información reciente de casos de aplicación y la mayoría de la literatura encontrada fue escrita por el creador de la metodología.
FDD (<i>Feature Driven Development</i>)	Es una metodología de desarrollo de <i>software</i> orientada a funcionalidades. Se basa en el modelado de objetos. Está más orientada a las actividades técnicas de desarrollo que a la gerencia de los proyectos.
ASD (Desarrollo Adaptativo de <i>Software</i>)	Es una metodología enfocada en el desarrollo de <i>software</i> . No se encuentran casos alusivos a otras industrias.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Matriz de selección de metodologías ágiles

Metodología	Alta referenciación	Orientada a Gerencia de proyectos	Información detallada disponible
XP	✓	x	✓
<i>Scrum</i>	✓	✓	✓
<i>Lean</i>	x	✓	✓
<i>Crystal</i>	x	✓	✓
DSDM	x	✓	✓
EVO	x	x	x
FDD	x	x	✓
ASD	x	x	✓

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con este análisis, se seleccionaron las siguientes metodologías para responder a la pregunta de investigación: *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *DSDM*.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar una guía para la aplicación de metodologías ágiles en la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”, con el fin de mejorar la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Revisar las metodologías ágiles *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *DSDM*, sus características y casos de aplicación.
2. Identificar los elementos (principios, ciclo de vida, roles, herramientas y técnicas) empleados en la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”. Caso VISIÓN OTRI.
3. Establecer los elementos (principios, ciclo de vida, roles, herramientas y técnicas) de cada una de las metodologías ágiles aplicables en la gestión de proyectos de educación continua “a la medida”, clasificándolos de acuerdo con las áreas de conocimiento y los grupos de procesos definidos en el PMBOK®, Quinta Edición.
4. Diseñar una guía metodológica para la gerencia ágil de los proyectos de educación continua “a la medida”.

5. Validar la guía metodológica mediante consulta a expertos con los miembros de equipos de proyecto de VISIÓN OTRI.

1.5. PROPÓSITO Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

El propósito del trabajo de grado es impactar positivamente los procesos realizados en torno a la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida” en instituciones de educación superior, tomando como caso de estudio aquellos realizados por VISIÓN OTRI, logrando a corto plazo la adopción de elementos de metodologías ágiles que permitan cumplir con los requerimientos de los clientes y con las restricciones de los proyectos.

Considerando lo anterior, el trabajo de grado se alinea con los objetivos estratégicos planteados en la estrategia a plazo medio 2014-2021 de la UNESCO (UNESCO, 2014):

Cuadro 3. Alineación estratégica con los objetivos de la UNESCO

Objetivo estratégico	Contribución del Trabajo de grado
“Apoyar a los Estados Miembros en el desarrollo de sistemas educativos que promuevan un aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos, de gran calidad e inclusivo.” (p. 17)	Aportar elementos para mejorar la gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida” que ofrecen las instituciones de educación superior, permitiendo que las instituciones se enfoquen en la generación de programas académicos de gran calidad para actualizar e incrementar las competencias laborales de la población adulta.
“Hacer progresar la Educación para Todos (EPT) y configurar la futura agenda internacional de la educación.” (p. 17)	Generar una herramienta para apoyar la transferencia de conocimiento entre la Universidad y la empresa.

Fuente: Elaboración propia

También se alinea con los objetivos estratégicos del gobierno nacional, representado por COLCIENCIAS y planteados en el Plan Estratégico Institucional 2011 - 2014 (COLCIENCIAS, 2014), como puede verse en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Alineación estratégica con los objetivos de COLCIENCIAS

Objetivo estratégico	Contribución del Trabajo de grado
“Fomentar el conocimiento y la innovación para la transformación productiva y social del país” (p. 2)	Desarrollar una herramienta para mejorar la gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida”, aportando elementos para el desarrollo de la educación para adultos en todos los sectores.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, este trabajo contribuye a los objetivos institucionales de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, planteados en el Proyecto Educativo Institucional – PEI – (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2002):

Cuadro 5. Alineación con los objetivos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Objetivo estratégico	Contribución del Trabajo de grado
“Formar integralmente a sus estudiantes como ciudadanos responsables y profesionales competitivos, con alta calidad científica y espíritu investigativo, plenamente conscientes de su misión social y preparados para responder a las necesidades del país.” (p. 16)	<ul style="list-style-type: none"> - Aportar a la generación de profesionales con interés en la mejora de las empresas del país, con el fin de contribuir a su crecimiento. - Desarrollar el espíritu investigativo y científico del equipo del trabajo de grado.
“Fortalecer la investigación científica y tecnológica, en consonancia con las necesidades del país, y fomentar en los estudiantes el espíritu analítico y crítico.” (p. 16)	Aportar al interés por la investigación como estudiantes de la maestría, generando una visión analítica y crítica frente a la problemática de estudio propuesta.

Fuente: Elaboración propia

El énfasis de Gerencia de Proyectos de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito está alineado con el estándar PMBOK®; por lo tanto, se tendrán en cuenta en la investigación trabajos previos orientados hacia el desarrollo de modelos que asocian algunos componentes de las metodologías ágiles al estándar PMBOK® (Sliger, 2008; Rojas Contreras, Esteban Villamizar, & Orjuela Duarte, 2011).

Por último, se alinean las contribuciones del trabajo de grado con los objetivos estratégicos de la organización caso de estudio VISIÓN OTRI planteados en su Planeación estratégica (2011):

Cuadro 6. Alineación estratégica con los objetivos de VISIÓN OTRI

Objetivo estratégico	Contribución del Trabajo de grado
“Generar confianza y reconocimiento en el sector público y privado para la ejecución de proyectos, garantizando transferencia de conocimiento entre la Universidad y la empresa.” (p. 5)	Proporcionar una metodología encaminada hacia el cumplimiento de las expectativas de los clientes en la ejecución de los proyectos, mejorando o manteniendo la imagen positiva de VISIÓN OTRI.
“Garantizar que los proyectos logren el margen de contribución propuesto inicialmente y generar eficiencias en el manejo de los mismos.” (p. 5)	Generar y promover el uso de metodologías que ayuden a garantizar el buen manejo de los recursos.

Fuente: Elaboración propia

2. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se presenta el diseño metodológico de la investigación, teniendo en cuenta que para cada objetivo específico se definió el método de investigación, las herramientas, las técnicas, el procedimiento de toma de datos y los instrumentos utilizados.

El detalle de la metodología aplicada en cada objetivo se explica posteriormente en los capítulos 3, 4 y 5 de este documento.

2.1 OBJETIVO 1: REVISIÓN DE LITERATURA

El desarrollo de este objetivo consistió en realizar una revisión documental para extraer información pertinente sobre las cuatro metodologías seleccionadas (*Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *DSDM*). Debido a que lo que se buscaba era recolectar información para generar respuestas a la pregunta de investigación formulada e interpretar el problema planteado, se utilizó como método, la investigación cualitativa.

En cuanto al alcance, se trabajó bajo el enfoque descriptivo, estableciendo las propiedades de cada una de las metodologías ágiles seleccionadas y estudiando los aportes que cada una de ellas podía brindar al tipo de proyectos elegido.

La técnica seleccionada fue la revisión de la literatura (Hernández, 2010), realizada tomando en cuenta los términos de búsqueda en español y en inglés, así: metodologías ágiles, *agile methodologies*, métodos ágiles, *agile methods*, proyectos, *projects*, PMBOK, gerencia de proyectos, *project management*, *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *DSDM*, junto con los conectores (y) y (+).

Posteriormente, se extrajo de cada documento la información pertinente para el estudio y con base en ella, se construyó un marco teórico que proporcionara información útil para dar respuesta al problema planteado.

Es pertinente aclarar que previamente a la revisión de literatura para construir el marco conceptual, se hizo una revisión para definir el perfil de la investigación, en la cual se estudió la información publicada en bases de datos de revistas científicas, entre 2009 y 2014, sobre la aplicación de metodologías ágiles en proyectos, con énfasis en proyectos diferentes a desarrollo de *software*. El resultado completo de esta revisión se puede consultar en los Anexos G y H del Libro de gerencia.

2.2 OBJETIVO 2: CARACTERIZACIÓN

Este objetivo consistió en caracterizar los proyectos y el modelo de gerencia de proyectos de VISIÓN OTRI, el caso de estudio seleccionado como modelo para los proyectos de educación continua “a la medida”. El método seleccionado fue de investigación cualitativa con enfoque descriptivo, a través de la recolección de información sobre los aspectos a estudiar, para posteriormente analizarla con el fin de describir las características de los proyectos y de la gerencia aplicada en ellos.

La información de los proyectos fue proporcionada por VISIÓN OTRI, por lo tanto no se necesitó definir ninguna técnica específica para su recolección. En cuanto a su análisis, se utilizó la técnica de análisis estadístico.

Se definió que la información del modelo de gerencia debía ser proporcionada por los gerentes de proyecto; y por esto se decidió utilizar una entrevista cara a cara para la recolección de datos, ya que es una técnica reconocida en investigación

social. No se consideró que una encuesta fuera adecuada para el objetivo buscado, puesto que limitaba el alcance de las respuestas que podían obtenerse de los gerentes y en algunos casos, podía generar fuentes de sesgo en los resultados (López & Deslauriers, 2011).

En los anexos A y B pueden consultarse la ficha técnica y la guía de la entrevista, respectivamente.

La validación del instrumento se realizó mediante la lectura por parte de expertos, para identificar ajustes tanto en el contenido como en el lenguaje utilizado.

Las entrevistas fueron transcritas y las respuestas categorizadas, con el fin de llevar a cabo un análisis estadístico de la información.

2.3 OBJETIVO 3: SELECCIÓN DE COMPONENTES

Este objetivo consistió en seleccionar los elementos de las metodologías ágiles que podían mejorar la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”, teniendo en cuenta la revisión documental y la caracterización llevadas a cabo para satisfacer los dos primeros objetivos.

Con base en trabajos similares (Rincón, Celis, 2015), se definió utilizar como herramientas matrices de selección, para lo cual fue necesario definir los criterios para la evaluación de los elementos. De acuerdo con los resultados, se definieron los elementos que fueron incorporados en la guía y, para aquellos en los cuales era aplicable, se realizó la clasificación en grupos de procesos o áreas de conocimiento del PMBOK[®], Quinta edición.

2.4 OBJETIVO 4: DISEÑO DE LA GUÍA METODOLÓGICA

Este objetivo consistió en construir una guía metodológica para la gerencia ágil de proyectos de educación continua “a la medida”, a partir de los resultados de la caracterización y la selección de elementos. El método seleccionado fue prescriptivo, el cual es utilizado en investigaciones de esta naturaleza, para la construcción de guías metodológicas (Ahlemann, El Arbi, Kaiser, & Heck, 2013).

Teniendo en cuenta que este es el documento que se entregará a VISIÓN OTRI como resultado de la investigación, además de los componentes básicos de un documento de este tipo (presentación, alcance, exclusiones, glosario, etc.), se definió que debía incluir los aspectos que fueron identificados como necesarios en la caracterización del caso de estudio.

2.5 OBJETIVO 5: VALIDACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA

Este objetivo consistió en revisar la guía metodológica en conjunto con los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI. El método seleccionado en este caso fue cualitativo de investigación - acción participativa.

Con base en referencias de validación de otras guías metodológicas (Rodríguez, 2009; Valdez et al., 2005), se definió utilizar como técnica de validación una consulta a expertos, llevada a cabo mediante una actividad grupal con los gerentes de proyectos de educación continua a la medida, en la cual se validaron los diferentes componentes de la guía haciendo una presentación de la guía y utilizando una encuesta (ver la ficha técnica en el ANEXO C).

La validación de la presentación y del cuestionario de la encuesta se realizó mediante la lectura, por parte de expertos, para identificar ajustes tanto en el contenido como en el lenguaje utilizado.

No se realizó la aplicación de la guía a un proyecto específico por las restricciones de tiempo asociadas a la investigación; sin embargo, se espera que la guía metodológica se implemente en VISIÓN OTRI y se mejore a través de su uso continuo.

3. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se exponen los resultados de la revisión documental sobre las metodologías ágiles seleccionadas por la investigación: *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y *DSDM*. Inicialmente se expone el contexto histórico del surgimiento de las metodologías ágiles, así como sus valores y principios básicos. Posteriormente se presenta cada una de las metodologías, describiendo su historia y sus principales componentes: valores y principios, definiciones básicas, ciclo del proyecto, conformación de equipos, herramientas y técnicas.

Por último, se presenta una comparación de las metodologías, que permite establecer a nivel teórico sus elementos comunes con el fin de facilitar la selección de los componentes que harán parte de la guía metodológica.

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES

El surgimiento de las metodologías ágiles de gerencia de proyectos está estrechamente ligado a la historia del desarrollo de *software*, pues éstas se originaron en los años 90 como resultado de los altos índices de fracaso de este tipo de proyectos.

De acuerdo con el informe publicado por el Standish Group en 1994, el 31.1% de los proyectos de desarrollo de *software* de la época, era cancelado antes de terminar, mientras que el 52.7% de los proyectos costaba un 189% más de lo estimado inicialmente (The Standish Group, 1994), es decir que solamente en un 16.2% de los casos los proyectos finalizaban exitosamente.

Para el año de publicación del informe, las compañías de desarrollo de *software* eran conscientes de las fallas en sus procesos y en muchas de ellas, se estaban

empezando a desarrollar metodologías de trabajo revolucionarias, adaptadas a las necesidades de sus clientes y a las características de sus proyectos.

En el año 2001, los creadores y usuarios activos de estas metodologías surgidas en la industria, decidieron reunirse con el fin de discutir sus planteamientos y desarrollos metodológicos. Como resultado se creó la Alianza Ágil (*Agile Alliance*) y se firmó el “Manifiesto Ágil”, que resume los valores y principios que comparten todas las metodologías.

Estos son los valores expuestos en el “Manifiesto Ágil” (Agile Alliance, 2001):

- “Los individuos y las interacciones sobre los procesos y las herramientas.
- El *software* en funcionamiento sobre la amplia documentación.
- La colaboración del cliente sobre la negociación de contratos.
- La respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan.” (p. 1)

Y los doce principios:

1. “Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de *software* con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos *software* funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al período de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El *software* funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.” (p. 1)

Para la Alianza Ágil una metodología ágil es, entonces, un marco de trabajo para el desarrollo de *software* que comparte y aplica los valores y principios expuestos en el “Manifiesto Ágil”.

En la actualidad, aunque el principal campo de aplicación de las metodologías ágiles continúa siendo el desarrollo de *software*, otras industrias han identificado los beneficios que aportan y las han adoptado para desarrollar sus proyectos (Carlson y Turner, 2013; Edin Grimheden, 2013; Stare, 2014).

El más reciente informe Pulso de la Profesión del PMI (PMI, 2014) muestra, por ejemplo, que en las organizaciones con alta agilidad organizativa, capaces de reaccionar rápidamente a los cambios para mejorar la satisfacción de sus clientes, el 69% de los proyectos son exitosos, en contraste con el 45% de los proyectos exitosos en las organizaciones que no se consideran ágiles. Justamente, uno de los aspectos más relevantes de la filosofía de las metodologías ágiles tiene que

ver con que los cambios no se pueden evitar y promueve estrategias para afrontarlos, por lo que su aplicación aporta a la agilidad de las organizaciones (Sinha, 2010).

Teniendo en cuenta que para el propósito de la investigación es necesario establecer los principios, procesos, técnicas y herramientas de las metodologías ágiles seleccionadas, se expondrá cada una de ellas con un enfoque específico en estos elementos desde la gerencia de proyectos y no desde el desarrollo de *software*.

3.2 SCRUM

Los primeros en plantear el término *Scrum* para referirse a una metodología de trabajo fueron Nonaka y Takeuchi (Nonaka & Takeuchi, 1986), quienes analizaron los procesos de desarrollo de productos de diferentes compañías japonesas e identificaron las mejores prácticas implementadas para la conformación de equipos.

Nonaka y Takeuchi plantearon entonces el término *Scrum*, haciendo una analogía con una formación de Rugby en la que los jugadores avanzan entrelazados como una unidad, mientras pasan la pelota hacia adelante y hacia atrás tratando de reanudar el juego.

En 1993, Sutherland creó el primer equipo *Scrum* dentro de Easel Corporation y en 1995, invitó a Schwaber a conocer el equipo, con el fin de que éste elaborara el *paper* que presentaría la metodología en la conferencia *Object-Oriented Programming Systems & Applications* (Schwaber, 1994). Schwaber y Sutherland serían más adelante los representantes de *Scrum* en la firma del “Manifiesto Ágil”.

Scrum se define como “un marco de trabajo, dentro del cual las personas pueden abordar problemas adaptativos complejos, mientras que, de forma productiva y creativa, entregan productos del más alto valor posible” (Schwaber & Sutherland, 2014, p.3).

A continuación se describirá la metodología detallando sus valores, sus definiciones básicas, sus consideraciones para la conformación de equipos, sus herramientas, sus técnicas y sus eventos.

3.2.1 Valores y principios

Como todas las metodologías ágiles, *Scrum* comparte los valores y principios descritos en el “Manifiesto Ágil” y una lectura detallada de sus componentes permite identificar que se fundamenta especialmente en aquellos relativos al equipo de trabajo y sus interacciones, como lo demuestran los cinco valores que define la Alianza de *Scrum* (Deemer & Cohn, 2012):

- **Foco:** enfocarse en pocas cosas al mismo tiempo permite que el equipo trabaje mejor y produzca excelente trabajo más pronto.
- **Coraje:** el trabajo en equipo hace que cada miembro se sienta soportado y tenga el coraje de enfrentar mayores retos.
- **Apertura:** el equipo se comunica a diario, informa su avance y sus problemas, logrando que éstos sean abordados oportunamente.
- **Compromiso:** el control del equipo a lo largo del proyecto lo compromete con el éxito del mismo.
- **Respeto:** el trabajo en equipo, compartiendo y comunicando éxitos y fracasos fomenta el respeto hacia los otros.

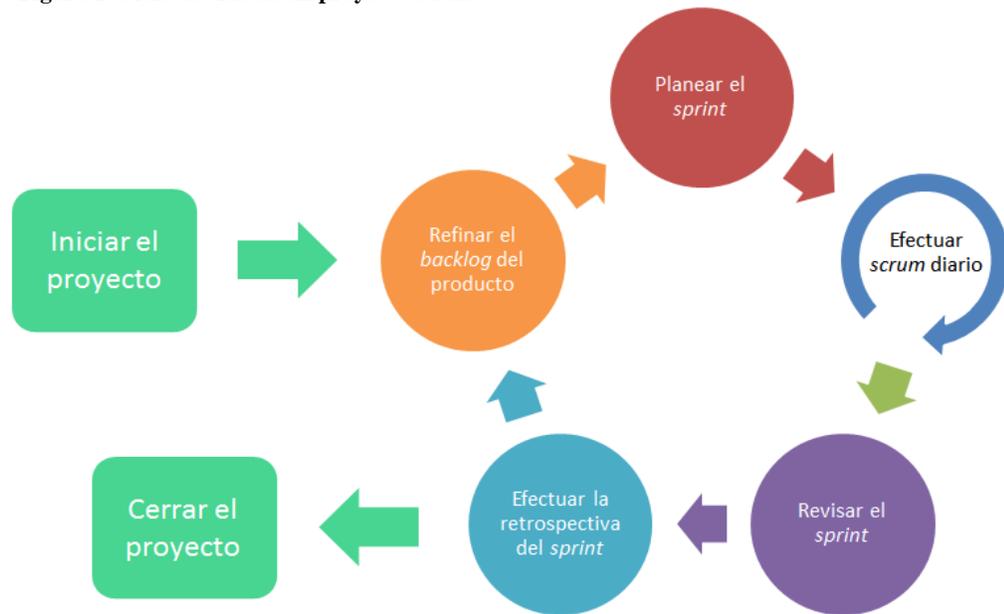
En cuanto a los principios, aunque algunas fuentes citan ciertas prácticas de *Scrum* como principios, las fuentes oficiales aseguran que son los mismos del “Manifiesto Ágil”.

3.2.2 Definiciones básicas

Una de las prácticas claves de *Scrum* es la definición de bloques de tiempo o *timeboxing*. Un bloque de tiempo se define como un período fijo de tiempo, generalmente menor a un mes, al final del cual se debe haber logrado una meta determinada.

En *Scrum* el bloque de tiempo fundamental es el *sprint* y un proyecto consiste en una serie de *sprints* que se ejecutan de forma secuencial. Las mejores prácticas de *Scrum* recomiendan que todos los *sprints* tengan la misma duración y que en cada uno de ellos el equipo efectúe una planeación, un seguimiento, una demostración y una revisión. El ciclo de vida de un proyecto gestionado con *Scrum* se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Ciclo de vida de un proyecto *Scrum*



Fuente: Elaboración propia

En este punto es importante señalar que SCRUMstudy, una organización que asegura buscar el avance de las metodologías ágiles y en particular de *Scrum* en el mundo, desarrolló la guía SBOK™ (*Scrum Body of Knowledge*), en la que expone de forma minuciosa los componentes de la metodología, incluyendo principios, técnicas, herramientas, procesos, entre otros; sin embargo, la comunidad de *Scrum* y en particular, sus creadores han rechazado esta publicación argumentando que va en contra de los principios de la metodología (Kim, 2013).

La descripción de la metodología que se presentará a continuación se basa en el documento *The Scrum Guide*, en las prácticas descritas en las comunidades oficiales (*ScrumAlliance* y *Scrum.org*) y en artículos científicos.

3.2.3 Conformación de equipos

La conformación de equipos es un aspecto diferenciador de la metodología, pues aunque únicamente existen tres roles definidos, con ellos se debe lograr la construcción de un equipo autogestionado y multifuncional. Autogestionado, porque deberá estar en capacidad de tomar las decisiones necesarias para cumplir con los objetivos propuestos, sin intervención de gerentes externos, y multifuncional, porque el equipo debe poder cumplir con todas las tareas sin necesidad de incorporar a personas externas.

Los tres roles definidos son:

- Dueño del producto (*Product owner*): es el cliente o el representante del cliente para quien se desarrolla el producto y su principal responsabilidad consiste en tener una visión clara del producto final, con el fin de transmitirla al equipo del proyecto.

El *product owner* gestiona el *backlog* del producto, que se define como una lista de aquello que debería contener el producto y por lo tanto constituye la base para la definición de requerimientos.

- Equipo *Scrum*: un grupo de personas encargadas de la construcción del producto del proyecto. Es un equipo multidisciplinario que en conjunto tiene las habilidades necesarias para poder identificar y ejecutar todas las tareas que permiten cumplir los requisitos comprometidos con el cliente.

El tamaño del equipo depende del tamaño del proyecto, pero en general se recomienda que esté conformado por más de tres personas y menos de nueve, con el fin de garantizar que se cuenta con las competencias necesarias, sin perder la coordinación y la comunicación a lo largo del proyecto.

- *Scrum master*: es el experto en la metodología y su principal responsabilidad consiste en guiar al equipo para que logre cumplir con los objetivos del proyecto, utilizando los componentes de *Scrum* de la mejor manera posible.

Su rol se define como el de un líder al servicio del equipo (*servant-leader*), puesto que debe guiarlo mientras lo entrena en la metodología y elimina los obstáculos que le impidan progresar. Adicionalmente, el *scrum master* gestiona la relación del equipo del proyecto con el entorno, ayudando a la organización a adoptar la metodología y facilitando la comunicación del *product owner* con el equipo.

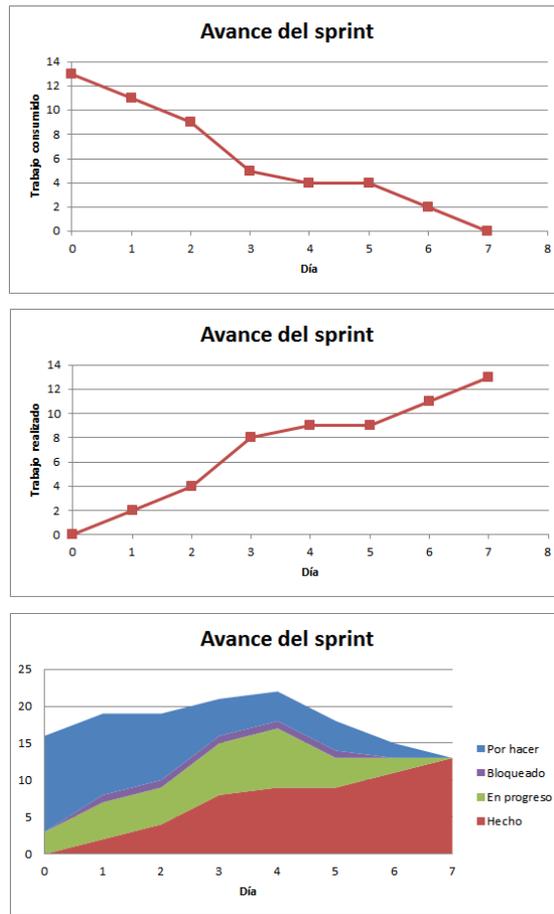
Es fundamental que el *product owner* y el *scrum master* cuenten con experiencia en la metodología, pues la mayor parte de las decisiones que se toman en un proyecto *scrum* se basan en el empirismo.

3.2.4 Herramientas

- *Backlog* del producto: lista de los elementos que debe contener el producto final del proyecto.
- *Backlog* del *sprint*: lista de los elementos del *backlog* del producto que serán desarrollados durante el *sprint*.
- Meta del *sprint*: es el objetivo que se espera lograr en el *sprint*. En términos cualitativos, se trata de una funcionalidad o grupo de funcionalidades que tendrá el producto al final del *sprint* y cuando se utiliza el juego de cartas de planeación, se define en términos cuantitativos como la suma de las complejidades del *backlog* del *sprint*.

- Tablero *scrum*: en *scrum* la información debe ser transparente para todos los interesados, por ello los equipos suelen utilizar tableros en los que despliegan gráficamente el estado del proyecto, mostrando aquellos elementos del *backlog* del *sprint* que fueron realizados, aquellos sobre los cuales el equipo está trabajando y aquellos que aún no han sido iniciados. Esta herramienta surge del sistema Kanban utilizado por Toyota en el control de sus procesos de manufactura; por lo tanto, en la literatura se utilizan indistintamente los términos tablero y Kanban para referirse a la herramienta.
- Gráficas de proyección del progreso: son gráficas que muestran el estado de avance proyecto y pueden ser de tres tipos: trabajo consumido (*burndown chart*), trabajo realizado (*burnup chart*) o flujo acumulado (*cumulative flow*). Un ejemplo de cada una de ellas se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Gráficas de trabajo consumido, trabajo realizado y flujo acumulado



Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Técnicas

- Juego de cartas de planeación: creada a partir del método Delphi, esta técnica se origina en la necesidad de que el equipo de desarrollo exprese su opinión respecto a la complejidad de un elemento del *backlog* de forma libre y espontánea, siempre basándose en su conocimiento y experiencia.

En esta técnica, cada miembro del equipo dispone de una baraja de cartas con numeración especial y cuando se solicita la estimación de la complejidad del

desarrollo de un elemento del *backlog*, todos los miembros del equipo seleccionan una carta y la muestran simultáneamente. Si las estimaciones son diferentes, se deben presentar los argumentos a favor o en contra de las demás estimaciones, hasta que todo el equipo llegue a un acuerdo.

- Prácticas de proyección del progreso: son las prácticas que permiten construir las gráficas de proyección de progreso para mostrar el avance del proyecto y a partir de él, proyectar el comportamiento esperado a futuro.
- Juicio de expertos: es la técnica por excelencia de *Scrum*, pues el hecho de que se base en el empirismo hace que las guías no definan herramientas o técnicas particulares, ya que cada equipo debería utilizar aquellas que considere adecuadas de acuerdo con su experiencia y conocimiento.
- Habilidades comunicativas: para respetar el valor de apertura de *Scrum*, el equipo de proyecto debe contar con habilidades comunicativas que le permitan escuchar, expresarse y explicar de forma adecuada las situaciones que se presenten a lo largo del proyecto.
- Técnicas de resolución de conflictos: el *Scrum Master* debe tener conocimiento de técnicas de resolución de conflictos, pues es posible que éstos se presenten durante los diferentes eventos de la metodología y en esos casos su rol debe ser el de moderador.

3.2.6 Eventos

El respeto hacia los valores de la Alianza Ágil explica por qué los creadores de *Scrum* y las asociaciones más conocidas nunca han definido procesos; sin embargo, los eventos que sí define la metodología pueden asimilarse a procesos.

De acuerdo con el ciclo de vida de los proyectos *Scrum*, presentado en la sección 3.2.2, se identifican cinco eventos:

- Refinar el *backlog* del producto
- Planear el *sprint*
- Efectuar el *scrum* diario
- Revisar el *sprint*
- Efectuar la retrospectiva del *sprint*

Es importante anotar que estos eventos hacen énfasis en la planeación, la ejecución y el seguimiento del proyecto y que, aunque las actividades de iniciación y de cierre no se definen como eventos, se deducen de las tareas que se realizan antes y después en la metodología.

3.2.6.1 Iniciar el proyecto

Comprende las actividades que deben ser realizadas antes de ejecutar los eventos propios de la metodología para garantizar que se cuenta con las bases necesarias. Para los fines de la investigación, estas actividades se agrupan en el evento “Iniciar el proyecto” y son:

- Seleccionar al equipo del proyecto y asignar los roles: la organización debe conformar un equipo *Scrum*, en el que sea posible asignar los tres roles requeridos a por lo menos uno de los miembros.

Se recomienda que el equipo tenga dedicación de tiempo completo al proyecto, que haya estabilidad de los miembros del equipo y que se asigne un espacio físico común para que todos trabajen, con el fin de facilitar la comunicación.

- Crear el *backlog* del producto: el *Product owner* debe elaborar la primera versión del *backlog* del producto.
- Establecer la definición de “listo”: el equipo debe acordar en conjunto la definición de “listo” que será utilizada a lo largo del proyecto. Esta definición permitirá establecer el momento en el que se considera que un elemento del *backlog* ha sido realizado y puede ser presentado en la revisión del *sprint*.

3.2.6.2 Refinar el *backlog* del producto

A medida que el equipo avanza en el desarrollo del proyecto, su conocimiento del producto aumenta, mientras que las condiciones del mercado y de la organización cambian, dando lugar a modificaciones en las ideas iniciales del proyecto.

Debido a que estas ideas se encuentran plasmadas en el *backlog* del producto, este debe ser actualizado constantemente para reflejar los deseos del cliente en todo momento. El evento se lleva a cabo durante una reunión e incluye las siguientes actividades:

- Agregar detalle a elementos del *backlog*.
- Redefinir prioridades de los elementos del *backlog*.
- Estimar elementos que no hayan sido estimados anteriormente.
- Re-estimar elementos teniendo en cuenta nueva información.

3.2.6.3 Planear el *sprint*

La planeación del *sprint* o *sprint planning* es el evento en el que todo el equipo del proyecto planea el trabajo que será realizado durante el siguiente *sprint*.

En esta reunión, el *product owner* expone la meta que debe lograrse durante el *sprint*, para que el equipo estime los elementos del *backlog* del producto que cumplen con la meta y seleccione aquellos que se comprometerá a desarrollar en el *sprint*.

Como resultado del *sprint planning*, el equipo habrá definido el *backlog* y la meta del *sprint*.

3.2.6.4 Efectuar el *scrum* diario

El *scrum* diario es el evento de seguimiento y control más importante de *scrum*. Consiste en una reunión de 15 minutos que el equipo realiza diariamente para evaluar:

- ¿Qué elementos del *backlog* del *sprint* hicimos ayer para aportar a la meta del *sprint*?
- ¿Qué vamos a hacer hoy para aportar a la meta del *sprint*?
- ¿Qué problemas o impedimentos existen para lograr la meta del *sprint*?

El objetivo del *scrum* diario es fomentar la comunicación y la confianza en el equipo, además de identificar a tiempo los inconvenientes que puedan presentarse, para asegurar que se logre la meta propuesta.

3.2.6.5 Revisar el *sprint*

La revisión del *sprint* puede definirse como una demostración que se realiza al final de cada *sprint* para presentar la meta lograda a los *stakeholders*, que son el

equipo del proyecto, el cliente y otras personas que puedan estar interesadas o se vean afectadas por la meta lograda.

Esta es la oportunidad que tienen los *stakeholders* para exponer los cambios que se hayan dado en el mercado y para solicitar los ajustes que sean pertinentes, además es la oportunidad para que el equipo muestre sus resultados. Efectuar correctamente este evento es fundamental cuando la organización está adoptando la metodología, pues permite demostrar las bondades de *Scrum*.

Es importante señalar que el *product owner* es quien determina las funcionalidades del producto que se presentarán en la revisión del *sprint*, pues solamente aquello que se considera “listo”, de acuerdo con la definición inicial acordada por el equipo, debe ser mostrado a los *stakeholders*. Después de esta reunión, él mismo actualiza el *backlog* del producto para reflejar los resultados de la revisión del *sprint*.

3.2.6.6 Efectuar la retrospectiva del *sprint*

La retrospectiva del *sprint* es el último evento del ciclo *Scrum*. Nuevamente se trata de una reunión en la que participan únicamente los miembros del equipo, con el objetivo de evaluar los resultados del *sprint*, determinando:

- Cuál fue el resultado del *sprint* en todos los aspectos: meta, velocidad, comunicación, etc.
- Qué se hizo bien y qué debería mejorar para el resto del proyecto.
- Cómo implementar planes de acción para las mejoras que fueron identificadas.

Debido a que en *Scrum* no existen procesos formales de identificación de riesgos, planeación de comunicaciones u otros, las retrospectivas son las oportunidades

que tiene el equipo para definir estos aspectos y gestionarlos de la mejor manera a lo largo del proyecto.

3.2.6.7 Cerrar el proyecto

En la documentación de *Scrum* no se menciona el cierre del proyecto, pero se indica que hay dos actividades que deben realizarse por última vez para dar por entregado el producto final. Estas actividades son:

- Revisar el producto: el equipo realiza una última demostración del producto terminado a los *stakeholders*.
- Efectuar la retrospectiva del proyecto: el equipo realiza una revisión de los resultados del proyecto, identificando las lecciones aprendidas.

3.2.7 Resumen

Una revisión integrada de los componentes de *Scrum* permite construir el resumen de la metodología que se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Resumen de *Scrum*

Evento	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
Iniciar el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de la organización. • Descripción del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos. • Habilidades comunicativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo del proyecto con roles asignados y sitio de trabajo definido. • <i>Backlog</i> del producto. • Definición de “listo”.
Refinar el <i>backlog</i> del producto	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos. • Habilidades comunicativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del producto actualizado.
Planear el <i>sprint</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del producto. • Datos históricos de desempeño del equipo. • Disponibilidad del equipo durante el <i>sprint</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos. • Habilidades comunicativas. • Técnicas de resolución de conflictos. • Juego de cartas de planeación. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del <i>sprint</i>. • Meta del <i>sprint</i>.
Efectuar <i>scrum</i> diario	<ul style="list-style-type: none"> • Meta del <i>sprint</i>. • <i>Backlog</i> del <i>sprint</i>. • Gráficas de proyección del progreso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos. • Habilidades comunicativas. • Prácticas de proyección del progreso. • Tablero <i>scrum</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gráficas de proyección del progreso actualizadas.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 7. (Continuación)

Evento	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
Revisar el <i>sprint</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del producto. • <i>Backlog</i> del <i>sprint</i>. • Producto con incrementos del <i>sprint</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades comunicativas. • Técnicas de resolución de conflictos. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del producto actualizado.
Retrospectiva	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Backlog</i> del producto. • Gráficas de proyección del progreso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades comunicativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras a implementar. • Lecciones aprendidas.
Cerrar el Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Producto finalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades comunicativas. • Técnicas de resolución de conflictos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lecciones aprendidas.

Fuente: elaboración propia

3.3 LEAN AGILE

Los orígenes de *Lean* se remontan a los años cuarenta, cuando Taiichi Ohno estableció mejoras en los procesos del sistema de producción de Toyota (TPS, por sus siglas en inglés), con técnicas como *just in time*, *waste reduction* y *pull system*, entre otras. *Lean* se define desde entonces como una metodología que enfatiza la mejora continua y el valor del compromiso de las personas.

Lean es una de las metodologías que más ha evolucionado desde su surgimiento y, es probablemente la metodología que ha sido adoptada en un mayor número de industrias, gracias a su filosofía enfocada en la reducción de desperdicios.

En 1990, James Womack reunió los conceptos del sistema de producción de Toyota y creó *Lean Manufacturing*, un modelo de gestión enfocado en entregar el máximo valor a los clientes, utilizando el mínimo de recursos y reduciendo los siete tipos de desperdicios en los productos.

Posteriormente, Womack y Daniel Jones, estudiaron los cambios del sistema de producción de Toyota y los documentaron bajo el nombre de *Lean Production*, una serie de prácticas que, en menos tiempo y con menos recursos, duplican la productividad y aumentan la calidad de la producción en las organizaciones.

La aplicación de *Lean Production* en empresas industriales permitió visualizar los beneficios que se podrían obtener también en empresas de servicios, dando origen a un nuevo modelo basado en la priorización y conocido como *Lean Management*.

Más adelante *Lean* evoluciona a *Lean Thinking* convirtiéndose en la metodología que por sus principios puede ser aplicada en cualquier empresa de cualquier sector económico. *Lean Thinking* busca generar una nueva forma de pensar en la que al organizar las actividades de los equipos de trabajo se pueden generar

mayores beneficios para la sociedad y se puede resaltar el valor de los individuos en todo el proceso, logrando la eliminación de desperdicios.

En 2003, Mary y Tom Poppendieck escribieron el libro "*Lean software development: an agile toolkit*", que contiene un conjunto de 22 instrumentos y herramientas, basados en una modificación a los principios tradicionales de *Lean Thinking*. Este documento se convirtió en la primera propuesta de desarrollo ágil de *software*, alineada con los principios de *Lean*.

Los conceptos presentados en el libro por Mary y Tom fueron aceptados por la comunidad del desarrollo ágil de *software* y son considerados parte de las metodologías ágiles que hoy se aplican en el desarrollo de *software*.

A continuación se presentará una descripción de la metodología, detallando sus principios y las herramientas que propone.

3.3.1 Principios

Lean software development: an agile toolkit, describe el proceso de trasladar los principios de *Lean* a las prácticas ágiles, adaptadas al desarrollo de *software* (Poppendieck, 2003). El resultado son los siguientes principios que fundamentan la metodología:

1. Eliminar desperdicios: desechar todo lo que no genera valor para el cliente, conociendo que el desecho también es lo que no genera valor para el producto. Busca determinar lo que el cliente quiere y entregarle exactamente lo que solicitó.
2. Amplificar el aprendizaje: conciliar con la experiencia el cómo aplicar la herramienta que se haya escogido para la implementación; se compara con la

experiencia que tiene el chef cuando conoce una receta pero al prepararla hace variaciones a medida que va probando, como parte del proceso de aprendizaje. El proceso de aprendizaje es continuo porque a medida que avanza el proyecto, se conoce lo que el cliente quiere y se determina el objetivo final.

3. Decidir tan tarde como sea posible: retrasar las decisiones se convierte en el arma más valiosa porque se toman mejores decisiones con los hechos que con las especulaciones, lo que exige tener flexibilidad para el cambio en cualquier momento del proyecto.
4. Entregar tan rápido como sea posible: el desarrollo rápido tiene ventajas: el dar velocidad ayuda a que se puedan retrasar las decisiones, para que el *feedback* sea claro y contundente y para asegurar que los clientes obtengan lo que necesitan.
5. Empoderar al equipo: involucrar a los miembros del equipo del proyecto en las decisiones técnicas es fundamental para lograr la excelencia. Nadie entiende más los detalles que las personas que los hacen.
6. Crear la integridad: se considera que un sistema tiene integridad cuando es entregado al cliente y él dice “Sí, es exactamente lo que yo quería”. La participación en el mercado es una medida de la integridad percibida de los productos, ya que mide la percepción de los clientes.
7. Ver todo el conjunto: entre más grande es el proyecto, más son los actores que intervienen; se debe tener una buena interacción con los proveedores para producir una buena interacción entre los componentes del sistema.

3.3.2 Herramientas

La metodología proporciona 22 herramientas que pueden verse como instrumentos que los líderes de desarrollo de *software* deberían usar a medida que se realizan las prácticas ágiles, aplicando las que se adapten mejor en el entorno que se esté manejando:

1. Mirar el desperdicio: para eliminar los desperdicios hay que saber identificarlos, por ello *Lean Agile* plantea una lista de siete desperdicios comunes en el desarrollo de *software*, basados en los siete desperdicios identificados en los procesos de manufactura:

Cuadro 8. Desperdicios identificados en *Lean*

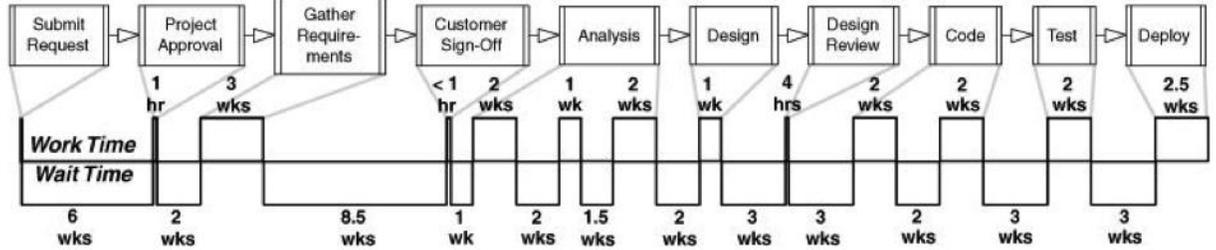
Siete desperdicios de la manufactura	Siete desperdicios del desarrollo de <i>software</i>
Inventario	Trabajo parcialmente terminado
Procesos extra	Procesos extra
Sobreproducción	Características extra
Transporte	Conmutación de tareas
Esperas (tiempos muertos)	Esperas (tiempos muertos)
Movimiento (desplazamiento)	Movimiento (desplazamiento)
Defectos	Defectos

Fuente: Poppendieck (2003)

2. Mapa de flujo de valor: es una herramienta que representa los requerimientos del cliente de principio a fin del proyecto, permitiendo identificar rápidamente los desperdicios del proceso.

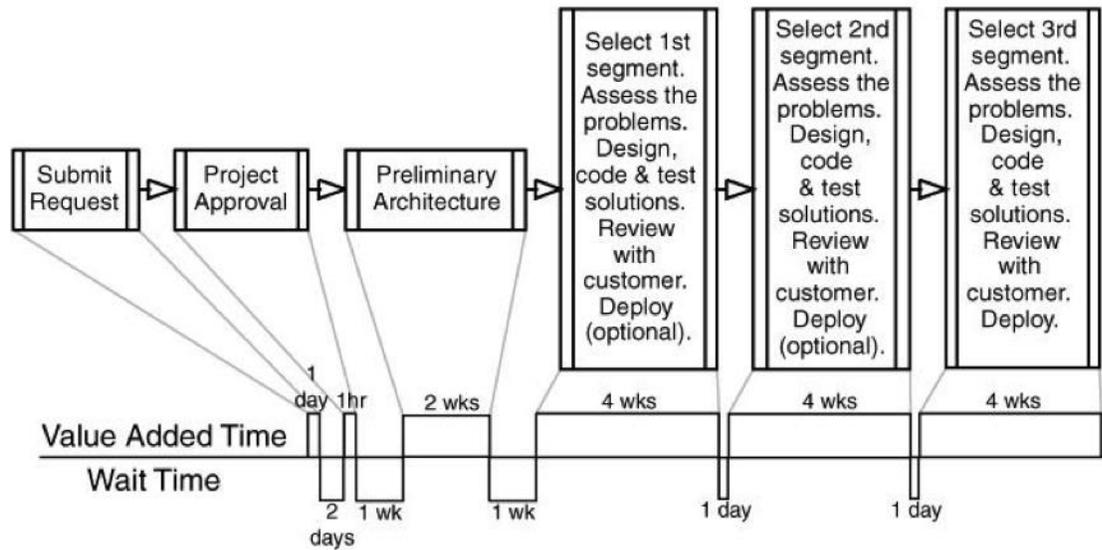
El mapa debe contar con una línea de tiempo que denote la duración de los requerimientos e identifique los tiempos de espera entre los mismos.

Figura 4. Mapa de flujo de valor tradicional



Fuente: Poppendieck (2003)

Figura 5. Mapa de flujo de valor ágil



Fuente: Poppendieck (2003)

El mapa de flujo de valor ágil permite que semanalmente se tomen o no decisiones de un nuevo requerimiento y se prioricen los requerimientos del cliente.

- Mejora Continua - *Kaizen*: su uso se remite a la resolución de problemas. Si se da un problema crítico, los eventos *Kaizen* son una herramienta que busca reunir al equipo de los involucrados en el conflicto, para que se pueda dar solución en un plazo no mayor a una semana. Luego de haber realizado el evento *Kaizen*, el equipo se disuelve y se reintegra a sus actividades normales.

En la filosofía *Kaizen*, la productividad actúa como mecanismo de mejora continua a través de los sucesos de la vida cotidiana, con la premisa de actuar sin prejuicios ni búsqueda de culpables para que exista un ambiente de confianza y se puedan expresar los puntos de vista con tranquilidad.

4. *Just in time*: es un sistema de organización que reduce el tiempo de ciclo, permitiendo aumentar la productividad y reduciendo el costo de la gestión, buscando eliminar las acciones innecesarias.
5. *Tack-time* - Reducción del tiempo de ciclo: se define como el tiempo en que un requisito se debe poner a disposición del cliente (“ritmo” de trabajo), para convertirse en una ventaja competitiva, puesto que tiene en cuenta las cambiantes exigencias de los clientes y la velocidad que deben tener las organizaciones para no perder su posición en el mercado por la evolución de la tecnología.
6. 5S: esta filosofía plantea la necesidad de mantener el espacio de trabajo organizado para producir mejores resultados. En este sentido, *Lean software development* plantea que en el desarrollo de proyectos de *software* el espacio de trabajo no se limita al espacio físico, sino que incluye el espacio lógico, considerando por ejemplo el escritorio en la pantalla del ordenador o el código base sobre el que trabaja el equipo del proyecto.

Las 5S corresponden a los nombres en japonés de las cinco acciones que deben efectuarse en el marco de esta filosofía: *seiri* (clasificar), *seiton* (ordenar), *seiso* (limpiar), *seiketsu* (estandarizar) y *shitsuke* (sostener). Poppendieck (2006) realiza una interpretación de estas acciones en el proceso de desarrollo de *software*:

- *Seiri*: servidores y equipos de trabajo no deben ser obsoletos.

- Seiton: la estructura de las carpetas y organización de ficheros debe seguir una lógica que facilite la búsqueda.
 - Seiso: eliminar aquello que no se use.
 - Seiketsu: estandarizar, tanto el código como la forma de ordenar los ficheros.
 - Shitsuke: vigilar que se cumple con los estándares.
7. Retroalimentación (*feedback*): efectuar actividades de retroalimentación en las que participe el cliente y el equipo beneficia al proyecto, porque evita que se acumulen los defectos y permite que el cliente obtenga un producto que él mismo está ayudando a desarrollar de acuerdo con sus expectativas. Se realizan reuniones cortas con el cliente para que el equipo busque mejores soluciones y se conozca en detalle el alcance del proyecto.
 8. Iteraciones: las iteraciones (máximo un mes) se convierten en el complemento perfecto para la generación de valor del *feedback*, pues el sistema empieza a responder a hechos y no a supuestos, lo que también beneficia al proceso porque las expectativas de los equipos de desarrollo y del cliente se alinean, permitiendo tomar decisiones con mayor coherencia y exactitud.
 9. Sincronización: busca generar equilibrio y estabilidad que se traduzcan en la generación del conocimiento promulgada por *Lean software development* en sus principios.
 10. Desarrollo basado en conjuntos: busca obtener los mejores resultados en la comunicación, identificando las limitaciones del sistema y logrando encontrar las restricciones, para proveer varias opciones que eliminen las barreras y que permitan el surgimiento de las soluciones.
 11. Opciones de pensamiento: busca posponer o dilatar las decisiones, creando opciones que permitan que las necesidades de los clientes sean más claras y

mejor comprendidas por el equipo. Lo anterior no quiere decir que el enfoque ágil es algo no planeado, ni que la planeación y los pronósticos sean malos, pero sí puede hacer que se tomen decisiones irrevocables.

12. El último momento responsable: es una estrategia para mantener las decisiones abiertas y que estas sean tomadas solamente cuando el costo de no tomarlas pueda llegar a ser mayor que el costo de haberlas tomado.

13. Toma de decisiones: se plantean diferentes técnicas para la toma de decisiones en los proyectos, siendo la más utilizada aquella que busca tomarlas en profundidad y lo más rápido posible.

Se mencionan otras técnicas como la utilización de patrones de coincidencia, los simuladores mentales y la toma de decisiones con amplitud, en la que se dilata el compromiso y se utiliza la experiencia para reconocer con inteligencia el momento en el que se debe tomar la decisión.

14. Sistema de *Pull*: se trata de no empujar el producto hacia la aceptación del cliente, sino centrarse en la comprensión de la construcción de valor. El punto más importante es contar con iteraciones cortas que consiguen *inputs* del cliente en cada una de ellas, usando el método *Kanban* y teniendo un tiempo máximo por iteración de un mes, para que así el equipo del proyecto sepa exactamente cuándo actuar.

En estas iteraciones se da respuesta a los requisitos del cliente, se identifican con su nombre y se realiza una descripción (sin llegar a la descripción exacta); esta información se documenta en la ficha "*Story Card*", en la que se indica el tiempo necesario para la implementación (lo dan los miembros del equipo del proyecto) y la prioridad que se requiere (la dan los clientes).

En cada iteración se priorizan las fichas que se van a iniciar y pasan a ser fichas *Kanban* con tres estados posibles (por hacer, en desarrollo, prueba superada), las cuales son escogidas por los miembros del equipo, es decir, no son asignadas.

15. Teoría de colas: el objetivo de la teoría de colas es determinar la forma de obtener los siguientes resultados:

- Reducir el tiempo de ciclo.
- Mantener una tasa constante de llegadas.
- Mantener una tasa constante de servicio.

Para lograrlo se debe trabajar en la optimización de las colas, recolectando mediciones de su funcionamiento y de la variabilidad del mismo, para plantear estrategias que se enfoquen en los problemas encontrados.

16. Costo del retraso: consiste en contar con un modelo económico que permita establecer los costos reales del proceso, para que sea posible cuantificar las mejoras obtenidas con la implementación de estrategias *Lean*, efectuando comparaciones con la línea base.

17. Autodeterminación: se relaciona con la actitud de las personas respecto al trabajo en equipo. Los involucrados deben entender que no se trata de transformar los procesos con las nuevas prácticas, sino de reconocer que debe haber un cambio y participar en él.

18. Motivación: se debe dar a los equipos un propósito como elemento motivacional, lo cual es diferente a darles un conjunto de tareas a realizar. Esto facilita la comunicación entre el equipo de trabajo y el cliente, aumenta la pertinencia y facilita los procesos. De igual manera se promulga que la persona tenga un equilibrio en su entorno laboral y familiar.

19. Liderazgo: se buscan líderes del cambio que motiven y marquen el camino, es necesario que no se trate de una autoridad impuesta, sino que su reconocimiento como líder se base en respeto del equipo hacia él por su experiencia, su conocimiento, su manejo del cliente, entre otros.
20. Experticia: facilitar que los equipos adquieran y compartan sus experiencias, que se reconozcan los errores como proceso de aprendizaje para fortalecer la transferencia de conocimiento y, dependiendo de la cantidad de áreas de especialidad, que siempre la participación sea en equipo con los expertos de cada una de ellas.
21. Mediciones: tomar mediciones que ayuden a la detección de defectos, no medir por medir, sino crear criterios para realizar mediciones que ayuden a la optimización de los beneficios del sistema.
22. Contratos: la relación con los proveedores es totalmente dependiente, puesto que cualquier error o retraso impacta proporcionalmente en todo el sistema, por lo cual se debe definir el tipo de contrato a firmar para garantizar que se tienen las condiciones que más favorecen al contratante.

3.3.3 Resumen

Lean es una metodología en constante evolución, es aplicable en todos los ámbitos organizacionales y en todas las industrias, pasando por los clientes y por los proveedores. Es una filosofía de eliminación de desperdicios con un enfoque hacia la perfección, por la minuciosidad que implica cada una de las herramientas planteadas.

La Figura 6 presenta una relación entre los principios y las herramientas de *Lean*, permitiendo identificar la forma en la que se estructura la metodología.

Figura 6. Relación entre principios y herramientas de *Lean*



Fuente: Elaboración Propia a partir de Poppendieck (2003)

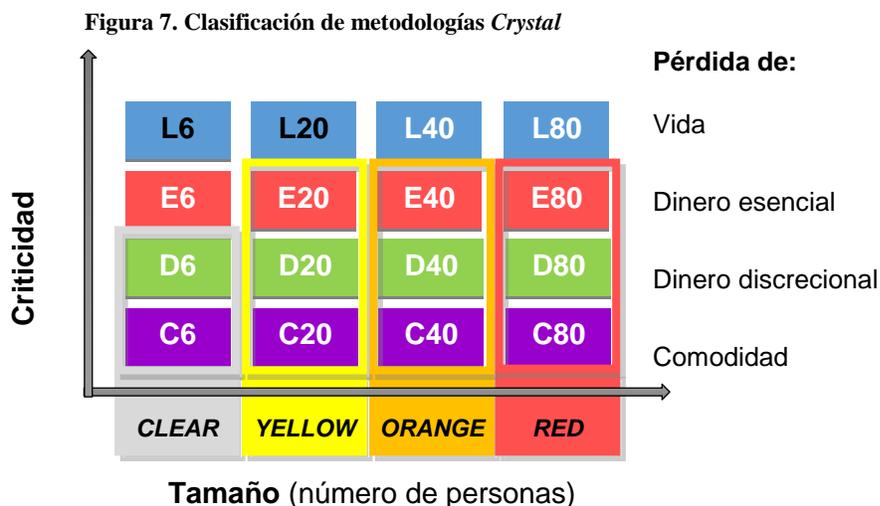
3.4 CRYSTAL

Crystal es una familia de metodologías creada por Alistair Cockburn a principios de los años 90, a partir de más de 40 entrevistas que realizó a equipos de proyecto durante más de 10 años (Cockburn, 2003).

La mayor parte de la bibliografía de consulta fue escrita por el mismo Cockburn y gran parte de ella está publicada en su página Web: <http://Alistair.Cockburn.us>. Cockburn sostiene que “el código genético” de esta familia de metodologías se encuentra en tres de sus publicaciones:

- *Crystal Clear. A human-powered methodology for small teams.*
- *Agile Software Development. A cooperative game (sobre Crystal Yellow).*
- *Surviving Object-Oriented Projects (sobre Crystal Orange).*

Cockburn plantea que la metodología a utilizar debe ajustarse dependiendo del tipo de proyecto y propone una clasificación que varía de acuerdo con el tamaño (número de personas que participan) y con la criticidad, como se muestra en la Figura 7.



Fuente: Elaboración propia, a partir de Cockburn (2003)

La escala de tamaño es:

- **6:** proyectos en los que participan entre 3 y 6 personas.
- **20:** proyectos en los que participan entre 7 y 20 personas.
- **40:** proyectos en los que participan entre 21 y 40 personas.
- **100:** proyectos en los que participan entre 41 y 100 personas.
- **200:** proyectos en los que participan entre 101 y 200.

La escala de criticidad, por otro lado, se define de acuerdo con las consecuencias de las fallas en el proyecto:

- **C:** pérdida de comodidad.
- **D:** pérdida económica no significativa (dinero discrecional).
- **E:** pérdida económica que puede poner en riesgo la continuidad de la organización (dinero esencial).
- **L:** pérdida de una vida.

La combinación de tamaño y criticidad definen la complejidad del proyecto y por lo tanto la metodología a utilizar. La más ágil del modelo es *Crystal Clear*, que se recomienda para proyectos con equipos pequeños de baja criticidad.

A continuación se describirán en detalle las propiedades de los proyectos, el ciclo de vida, las estrategias, las técnicas y las consideraciones para la conformación de equipos propuestos por la metodología.

3.4.1 Propiedades de los proyectos

Cockburn (2004) sostiene que lo importante en el proyecto es alcanzar las propiedades y no cumplir ciertos procedimientos.

En la metodología *Crystal Clear* se requieren las tres primeras propiedades como mínimo, pero se recomienda alcanzar las otras cuatro:

1. Entregas frecuentes: consiste en liberar funcionalidades ejecutables y probadas a usuarios reales cada pocas semanas o meses.
2. Comunicación osmótica: se logra por la cercanía de ubicación entre los miembros del equipo de proyecto, ya que la información está “flotando” en el ambiente y así el equipo puede obtenerla como si fuera por ósmosis. Esta propiedad aplica sólo para equipos pequeños.
3. Mejora reflexiva: el equipo de proyecto en conjunto debe dedicar un tiempo corto para determinar qué está y qué no está funcionando, discutir qué se puede mejorar y qué se debe mantener.
4. Seguridad personal: es poder hablar entre los miembros del equipo cuando no se está de acuerdo con algo, sin temor a represalias. Para generar confianza se recomienda a cada uno: revelar su ignorancia, revelar sus errores y revelar su incapacidad en una tarea asignada. Es útil para descubrir y reparar las debilidades del equipo.
5. Enfoque: saber lo que se está haciendo y tener la tranquilidad y el tiempo para hacerlo. Se recomienda tener claras las prioridades, evitar las distracciones y el trabajo simultáneo en varios proyectos o tareas.
6. Fácil acceso a usuarios expertos: se espera que en caso que surja una duda sobre el desarrollo de una funcionalidad se pueda consultar a un usuario experto y recibir respuesta en menos de tres días, ojalá en horas.
7. Ambiente técnico con integración frecuente, pruebas automáticas y gestión de la configuración: se espera que el código desarrollado pueda ser probado automáticamente, compilado con el desarrollado por los otros miembros del equipo y que se gestione la configuración de forma integrada.

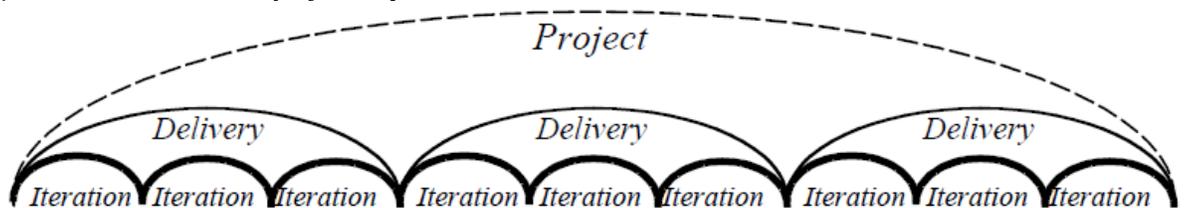
3.4.2 Ciclo de vida del proyecto

Crystal está dirigido a proyectos con un ciclo de vida iterativo y clasifica los procesos que hacen parte del ciclo de acuerdo con su duración y complejidad:

- Episodio de desarrollo (*the development episode*).
- Iteración (*the iteration*).
- Período de entrega (*the delivery period*).
- Proyecto (*the full project*).

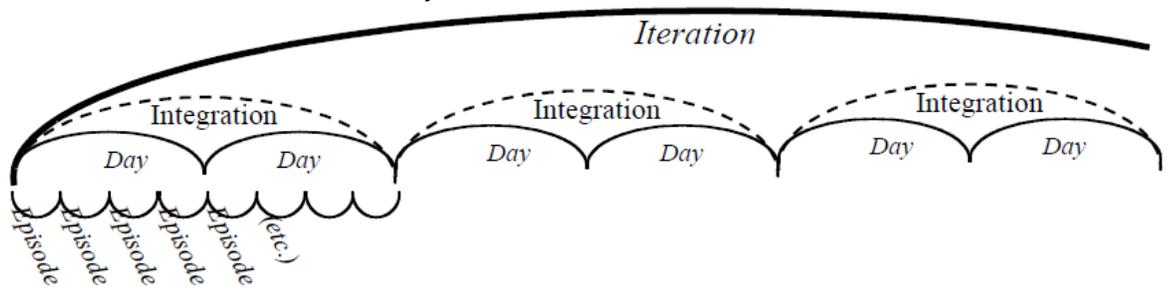
En la Figura 8 y en la Figura 9 se puede observar el ciclo de vida.

Figura 8. Ciclo de vida de un proyecto *Crystal*



Fuente: Cockburn, 2007

Figura 9. Ciclo de vida de una iteración en *Crystal*



Fuente: Cockburn, 2007

Un proyecto en *Crystal Clear* tiene tres partes:

1. Actividad de inicio (*chartering*).

2. Una serie de dos o más ciclos de entrega (*delivery*).
3. Una actividad de cierre del proyecto (*wrapup*).

3.4.3 Estrategias y técnicas de las metodologías *Crystal*

Las estrategias y técnicas propuestas en *Crystal* son sólo orientaciones que pueden ser mejoradas o reemplazadas por los miembros del equipo de acuerdo con su experiencia. A continuación se presenta un resumen de ellas.

3.4.3.1 Estrategias

1. Exploración de 360°: se recomienda realizarla al inicio del proyecto, en la actividad de *chartering*, para establecer los requerimientos más importantes del mismo. Deberá observarse en todas direcciones para establecer cuál es el valor de negocio del proyecto, los requerimientos, el modelo de dominio, los planes de tecnología, el plan del proyecto, la estructura del equipo y el proceso o metodología (o las convenciones de trabajo).
2. Victoria temprana: consiste en realizar una entrega parcial del producto lo más rápido posible, para mostrar la utilidad de la metodología implementada y la eficacia del equipo. En los proyectos de *software* es la primera parte del código que se ejecuta satisfactoriamente y se considera importante para fortalecer la confianza del equipo.
3. Esqueleto caminante (*walking skeleton*): es una pequeña implementación del sistema. No necesariamente usa la arquitectura final pero debe ser compatible con sus componentes principales.

4. Re-arquitectura incremental: la arquitectura del *software* debe evolucionar por etapas mientras éste se mantiene funcionando.
5. Radiadores de información: son publicaciones que se realizan en algún lugar visible para el equipo, deben encontrarse en el sitio de trabajo o por donde las personas transitan. Tienen que ser comprensibles para el observador casual, entendidos al vistazo y renovados periódicamente para que valga la pena visitarlos. Se usan durante todo el proyecto.

3.4.3.2 Técnicas

1. Metodología de conformación: se establece la metodología de arranque en dos pasos:
 - Entrevistas de proyecto: con esta técnica se construirá una pequeña biblioteca de experiencias en la organización que muestra sus debilidades y fortalezas.
 - Taller de metodología de conformación: permite establecer cuáles son las reglas y convenciones que se usarán en el proyecto. Su insumo es una lista de propuestas sobre ideas, reglas y convenciones que se clasifican en “*liked / keep*” y “*disliked / avoid*”. Comienza con una revisión de las reglas fijas en la organización.
2. Taller de reflexión: es una versión más corta (30 minutos a 1 hora) del taller anterior. Se realiza periódicamente durante la ejecución del proyecto, pero especialmente después de una entrega. En este taller pueden hacerse algunos cambios pequeños en las reglas y convenciones que se están utilizando. Cockburn propone el formato “*Keep these / Try these / Problems*” para desarrollar el taller, como se puede ver en la Figura 10.

Figura 10. Formato para desarrollo de un taller *Crystal*

Keep these test lock-down quiet time daily meetings	Try these pair testing fines for interruptions programmers help testers
Problems too many interruptions shipping buggy code	

Fuente: Cockburn, 2004

3. Planeación Blitz: es la oportunidad para el patrocinador, los miembros del equipo y el ejecutivo del proyecto de definir conjuntamente el mapa del proyecto y el cronograma. Se propone utilizar la técnica “*planning game*” de la metodología ágil *XP*. Para llevar a cabo esta técnica se definen las tareas o las historias de usuario del proyecto mediante lluvia de ideas, se escriben en tarjetas y los programadores estiman tiempos para cada una de forma independiente. Un ejemplo de la tarjeta puede verse en la

Figura 11. Tarjeta de planeación

John
Migrate database
2 wks

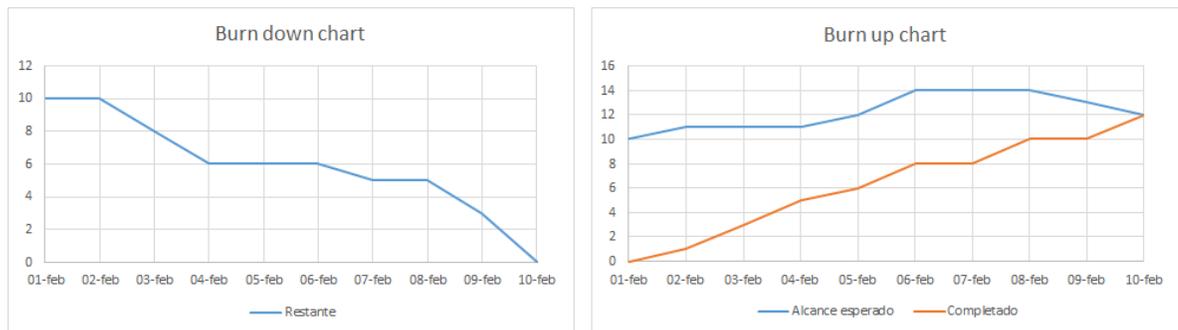
Fuente: Cockburn, 2004

4. Estimación Delphi: busca establecer por medio de un grupo de expertos cuánto tiempo durará y cuál es el tamaño del proyecto. Su funcionamiento se basa en la elaboración de un cuestionario que será respondido por grupo de expertos;

una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro cuestionario basado en el anterior para definir el perfil de los miembros del equipo del proyecto.

5. Encuentros diarios de pie: la técnica viene de la metodología *Scrum*; es una reunión corta, de 5 a 10 minutos, que se lleva a cabo para revisar el avance del proyecto y para identificar problemas. No se usa para resolver problemas, pues esto debe hacerse sólo entre los involucrados y no con todo el equipo.
6. Diseño de interacción esencial: se refiere al diseño de la interface con el usuario. Se construye un modelo del rol de usuario, se inspecciona la usabilidad y se hacen pruebas al sistema de “personalidades” de la interface.
7. Miniatura de procesos: es una técnica para entrenar y familiarizar al equipo con la metodología del proyecto. Puede tomar entre 90 minutos y un día. Se pueden hacer talleres de práctica con ejercicios cortos de desarrollo.
8. Programación Lado a Lado: los miembros del equipo tienen sus asignaciones individuales pero trabajan suficientemente cerca de otro de ellos, para poder observar en lo que está trabajando, preguntarle cuando tiene una duda y revisar en conjunto el código.
9. Gráficos de quemado (*burn charts*): revelan la estrategia utilizada en el proyecto, muestran el progreso contra las predicciones y abren la puerta a las discusiones sobre cómo proceder incluyendo temas como recortar alcance o extender el tiempo del proyecto. En la
10. Figura 12 se puede observar un ejemplo de los dos tipos de gráfico, los cuales no corresponden a un proyecto real: *burn down chart* y *burn up chart*.

Figura 12. Gráficos de quemado



Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Conformación de equipos

Dependiendo del tipo de proyecto, y por lo tanto, de la metodología a utilizar, Cockburn propone los roles del equipo del proyecto:

Para *Crystal Clear*, se recomiendan equipos de 3 a 10 personas, ubicados en el mismo lugar de trabajo. Los primeros cuatro roles son requeridos y posiblemente asumidos por personas diferentes:

- Patrocinador ejecutivo (*Executive Sponsor*): produce la declaración de la misión del proyecto con las prioridades de compromiso. Es el encargado de conseguir los recursos.
- Diseñador principal (*Lead Designer*): se supone que debe ser al menos un profesional de nivel 3 (es capaz de manejar con fluidez, mezclar e inventar procedimientos). Esta persona ayudará a los demás miembros del equipo y servirá como un modelo para los integrantes más jóvenes. Mantendrá contacto permanente con el Patrocinador Ejecutivo y los usuarios finales, diseñará el plan del proyecto y coordinará a otros desarrolladores

- Diseñador programador (*Designer Programmer*): éste produce junto con el Diseñador Principal el código necesario para la ejecución del sistema. Es muy importante que cumpla ambas funciones porque la programación natural involucra diseñar.
- Usuario experto (*Ambassador User*): esta es la persona que se supone está familiarizada con los procedimientos operativos del sistema en uso (si es que existe uno), conociendo cuáles son los modos de operación más y menos frecuentemente utilizados, qué atajos son necesarios, y qué información necesita verse en conjunto en una misma pantalla.

Los siguientes cuatro roles pueden ser asumidos por los mismos miembros del equipo que asumieron los roles anteriores:

- Coordinador (*Coordinator*): suele ser una ocupación parcial para los integrantes del equipo, el Patrocinador Ejecutivo o el Diseñador Principal por lo general asumen este rol. Deberá como mínimo tomar nota de cómo va el proyecto, planeando y verificando el estado, combinando toda esta información para posteriormente publicarla. El Coordinador es responsable de mantener el orden, reducir conflictos y facilitar discusiones en las reuniones del equipo.
- Experto de negocio (*Business Expert*): define qué políticas o estrategias deberán mantenerse y que otras deberían cambiarse. Deberá permanecer en contacto con los desarrolladores, realizando preguntas frecuentes sobre la ejecución del proyecto.
- Escritor (*Writer*): encargado de redactar la documentación (manuales de usuario, de entrenamiento y ayuda).

- Probador (*Tester*): encargado de las pruebas. Cockburn (2007), menciona el rol Analista de Requerimientos (*Requirements Gatherer*), dentro de los roles combinados que se usan en *Crystal Clear*.

Para los anteriores roles se definen unos Productos de Trabajo (*Work Products*), que son documentación propia del proyecto y de la gerencia del proyecto, como se puede ver en el Cuadro 9. Es importante aclarar que sólo se debe elaborar la documentación que el patrocinador ejecutivo y el equipo decidan:

Cuadro 9. Relación de roles y productos de trabajo en *Crystal*

Rol	<i>Work Products</i>
Usuario experto	Lista de Actores objetivo
Experto de negocio	Casos de uso y archivo de requerimientos Modelo de rol de usuario
Patrocinador ejecutivo	Declaración de misión con compromiso de prioridades
Diseñador principal	Descripción de la arquitectura
Diseñador programador	Diseños de pantalla Modelo de dominio común Notas y esquemas de diseño Código fuente Código de migración Pruebas Compilación de sistema
Coordinador	Mapa de proyecto Mapa de entregas Estado del proyecto Lista de riesgos Plan y estado de iteración Cronograma global

Fuente: elaboración propia

Cuadro 9. (Continuación)

Rol	Work Products
Escritor	Texto de ayuda al usuario
Probador	Reporte de pruebas
Todo el equipo	Convenciones y estructura del equipo Resultados del taller de reflexión

Fuente: elaboración propia

Para *Crystal Orange*, en donde los equipos están conformados por 30 a 50 personas, hay muchos más roles debido al tamaño y criticidad de los proyectos:

- Patrocinador ejecutivo.
- Experto en negocios.
- Usuario experto.
- Facilitador técnico.
- Analista de negocios / diseñador.
- Gerente de proyecto.
- Arquitecto.
- Diseñador principal / Programador.
- Diseñador UI.
- Mentor de diseño.
- Punto de reúso.
- Probador (*tester*).

3.4.5 Resumen

Crystal Clear es una familia de metodologías que enfatiza en la importancia del equipo para lograr el éxito de los proyectos. La selección de la metodología apropiada para la gerencia de cada proyecto depende de su tamaño y complejidad.

En el Cuadro 10 se resumen las estrategias y técnicas propuestas en *Crystal Clear*, dependiendo de la etapa del proyecto en la cual puedan aplicarse.

Cuadro 10. Resumen de *Crystal*

Etapa del proyecto	Estrategias	Técnicas
Inicio (<i>chartering</i>)	Exploración de 360°	No propone
Ciclos de entregas (<i>delivery</i>)	Victoria temprana Esqueleto caminante (<i>walking skeleton</i>) Re-arquitectura incremental Radiadores de información	Metodología de conformación. Planeación Blitz. Estimación Delphi. Diseño de interacción esencial Programación Lado a Lado Taller de reflexión. Encuentros diarios de pie. <i>Burn charts</i> . Miniatura de procesos
Cierre	No propone	No propone, sin embargo se menciona una actividad de recolección de lecciones aprendidas

Fuente: elaboración propia

3.5 DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD (DSDM)

El Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM por sus siglas en inglés) es el primer estándar originado por el método de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD por sus siglas en inglés), en el que se plantean el uso de procesos iterativos y la construcción de prototipos como estrategias para lograr producir *software* de mejor calidad en menor tiempo.

DSDM surgió en los años 90 gracias a la colaboración de varios representantes de la industria inglesa de sistemas de información, quienes fundaron el consorcio DSDM y a partir de su experiencia desarrollaron una metodología para enfrentar la presión de las compañías por obtener mejores sistemas, más baratos y en menor tiempo (Stapleton, 1997).

Los principios definidos inicialmente por el consorcio para DSDM fueron la base de los principios del “Manifiesto Ágil”, en cuya firma fueron representados por Arie van Bennekum.

Actualmente, tanto los principios como la metodología han evolucionado, razón por la cual se documentará DSDM con base en el libro *The DSDM Agile Project Framework Handbook* (2014), que corresponde al estándar actual.

A continuación se presentará una descripción detallada de los componentes de la metodología, que incluyen principios, ciclo de vida, consideraciones para la conformación de equipos, herramientas y técnicas.

3.5.1 Principios

Los ocho principios de DSDM sostienen su filosofía, según la cual “el mejor valor de negocio emerge cuando los proyectos están alineados a objetivos claros de

negocio, realizan entregas frecuentes e involucran a personas motivadas y empoderadas” (DSDM Consortium, 2014).

1. Enfocarse en la necesidad del negocio: cada decisión del proyecto debe ser tomada a la luz del objetivo del proyecto. El equipo debe comprender las verdaderas prioridades del negocio y trabajar en conjunto con el *sponsor* para producir una solución que las satisfaga.
2. Entregar a tiempo: la entrega a tiempo de la solución es un factor de éxito para el proyecto. El retraso en las entregas parciales puede socavar los fundamentos del proyecto, ya que muestra falta de control del equipo sobre la solución.
3. Colaborar: los equipos deben trabajar con espíritu colaborativo para que mejore la comprensión de los procesos y la velocidad de generación de resultados. Es fundamental que se fomente la participación tanto de los miembros del equipo, como de los representantes del negocio que expresan las necesidades del mismo.
4. Nunca comprometer la calidad: el nivel de calidad se debe acordar desde el inicio y todo el trabajo debe orientarse a lograr ese nivel de calidad. Realizar pruebas constantemente es una buena práctica de DSDM.
5. Construir de forma incremental, partiendo de bases sólidas: DSDM se diferencia de otras metodologías ágiles por el concepto de establecer bases sólidas para el proyecto antes de iniciar un desarrollo significativo, por lo tanto en esta metodología es fundamental que el análisis inicial sea adecuado y suficiente y que adicionalmente, junto con cada entregable se evalúe la viabilidad del proyecto.

6. **Desarrollar iterativamente:** para adaptarse a los requerimientos cambiantes, DSDM utiliza desarrollo iterativo, combinado con demostraciones frecuentes y revisiones integrales que permiten obtener una retroalimentación oportuna por parte de los *stakeholders*.
7. **Comunicar continua y claramente:** se debe evitar la generación de conflictos en el proyecto por problemas de comunicación y para lograrlo DSDM propone que se efectúen reuniones constantemente, promoviendo la honestidad y la transparencia por parte de todos los *stakeholders*.
8. **Demostrar control:** es esencial mantener control del proyecto y ser capaz de demostrarlo a través de planes claros, seguimientos continuos e informes transparentes.

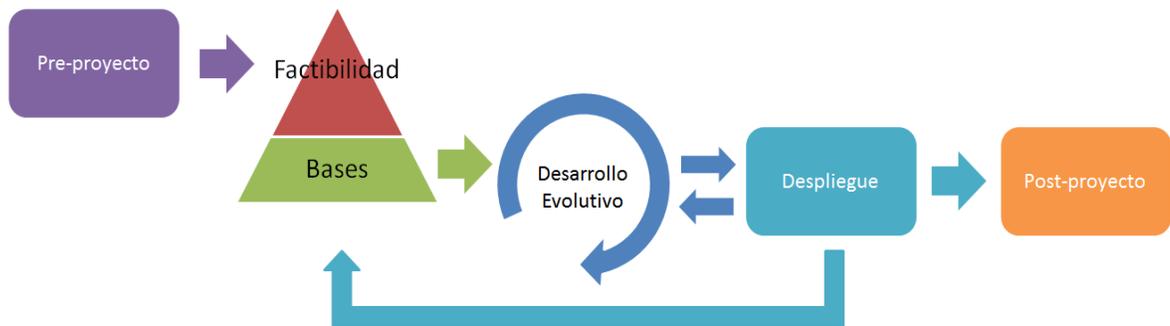
3.5.2 Ciclo de vida del proyecto

Como se estableció en los principios, para DSDM es fundamental que las bases del proyecto sean sólidas y por ello, el modelo de ciclo de vida propuesto en la metodología va más allá de la planeación y la ejecución. Se propone que cada equipo de proyecto adapte el modelo a sus necesidades, ejecutando sólo aquellas etapas que considere necesarias:

1. **Pre-proyecto:** alineación del proyecto con los objetivos de la organización, asegura que se ejecuten los proyectos correctos.
2. **Factibilidad:** determinar si el proyecto es viable tanto desde el punto de vista técnico, como desde el punto de vista económico. Iniciar la exploración de opciones para organizar el proyecto.

3. **Bases (*Foundations*):** decisiones de alto nivel del proyecto que permiten organizarlo: cuál será la solución a implementar, cómo se conformará el equipo y cómo se va a ejecutar la etapa de desarrollo evolutivo.
4. **Desarrollo evolutivo:** construcción de la solución en iteraciones.
5. **Despliegue:** ensamblar, revisar y desplegar el producto de cada iteración en el producto final del proyecto. El proyecto se cierra oficialmente con el último despliegue.
6. **Post-proyecto:** Revisión de beneficios obtenidos a través del proyecto.

Figura 13. Ciclo de vida de un proyecto DSDM



Fuente: Elaboración propia, adaptado de DSDM Consortium (2014)

En la etapa de desarrollo evolutivo se utiliza el concepto de *timebox* (bloque de tiempo) de la misma forma que se utiliza en *scrum*; sin embargo, la metodología no define un nombre específico para los bloques de tiempo.

En cada uno de los bloques de tiempo, el equipo realiza las siguientes actividades para producir un incremento en el producto final:

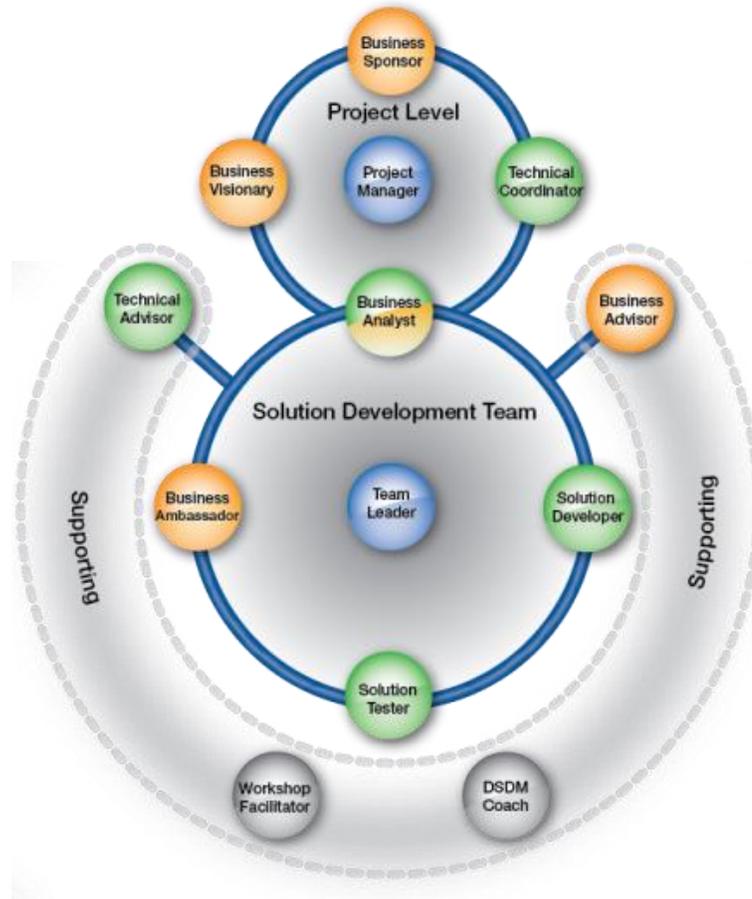
1. ***Kick-off*:** compartir los objetivos del bloque de tiempo con el equipo.

2. **Investigar:** refinar los requerimientos, el plan del bloque de tiempo y los criterios de aceptación.
3. **Refinar:** evolucionar la solución (desarrollar el producto). Se deben realizar el seguimiento mediante reuniones diarias de pie.
4. **Consolidar:** cerrar las pruebas de los entregables y efectuar la revisión de los resultados del bloque de tiempo.
5. **Cerrar:** aceptar formalmente los entregables del bloque de tiempo y realizar un taller de retrospectiva, para establecer lecciones aprendidas.

3.5.3 Conformación de equipos

El modelo de conformación de equipos de DSDM es muy robusto, define un número significativo de roles, los divide de acuerdo con el nivel en que se encuentran y a sus intereses en tres niveles y cuatro grupos: nivel de proyecto, de desarrollo de la solución y de soporte; interés de negocio (amarillo), técnico (verde), gerencial (azul) y en el proceso (gris).

Figura 14. Roles definidos por DSDM



Fuente: DSDM Consortium (2014)

Todos los roles DSDM deben tener una participación adecuada y suficiente en el proyecto para cumplir con sus responsabilidades. A continuación se presenta la descripción de los roles, de acuerdo con el nivel en el que se encuentran.

3.5.3.1 Nivel de proyecto

Incluye a los directores, gerentes y coordinadores del proyecto. Es el grupo de personas que cuenta con la autoridad y la responsabilidad de dirigirlo, coordinando sus labores con las de los equipos de proyecto y los *stakeholders* externos.

Los roles de nivel de proyecto deben ser líderes y facilitadores del aprendizaje, deben proporcionar libertad al equipo para desarrollar la solución, garantizándole el acceso a las herramientas y el apoyo que necesita.

Los roles incluidos en este nivel son:

- **Patrocinador:** es la función de más alto rango y sus responsabilidades consisten en tomar las decisiones financieras, asegurar la viabilidad del proyecto y garantizar el escalamiento de la información para la toma de decisiones, por ello es importante que se encuentre disponible durante todo el proyecto. Según el tamaño del proyecto, el cargo puede ser ocupado por una única persona o por comités directivos o juntas directivas, sin embargo DSDM recomienda que se nombre como representante a una única persona, de tal forma que se pueda proteger la toma de decisiones.
- **Visionario de negocio:** esta función debe ser cumplida por una única persona, para evitar la confusión o desorientación. El visionario de negocio es un mediador entre el patrocinador y el equipo, garantiza que la solución corresponda a lo solicitado y que se obtengan los beneficios esperados.
- **Coordinador Técnico:** como autoridad técnica del proyecto, asegura que los roles técnicos que generan soluciones trabajen de manera consistente y que el proyecto cumpla con las normas técnicas especificadas. Su principal responsabilidad consiste en acordar y controlar la arquitectura técnica del proyecto, identificando los riesgos asociados a su implementación.
- **Gerente de Proyecto:** debe liderar al equipo encargado de construir la solución, cumpliendo el papel de un facilitador, más que el de un jefe. Debe asegurar la comunicación efectiva, efectuar la planeación general y el seguimiento del proyecto, a través de las reuniones diarias de pie, en las que

debe motivar al equipo y proporcionarle apoyo para solucionar los problemas que se presenten.

- **Analista de negocio:** corresponde al rol de intermediario entre las funciones empresariales y las técnicas, aunque debe estar completamente integrado al equipo de desarrollo de la solución. Debe garantizar que las necesidades del cliente se encuentran correctamente modeladas y analizadas, de tal forma que puedan orientar al equipo en la construcción de la solución.

3.5.3.2 Nivel de desarrollo de la solución

En este nivel se encuentran los roles de aquellas personas que dan forma y construyen la solución del proyecto, participando activamente día a día.

Las buenas prácticas de DSDM recomiendan que los equipos sean estables a lo largo del proyecto y que cada miembro tenga claro su rol, junto con las responsabilidades que este implica.

También es importante señalar que pueden existir uno o más equipos en este nivel y se debe garantizar la comunicación efectiva entre ellos.

- **Líder de Equipo:** el líder del equipo ideal debe cumplir el papel de un siervo-líder, es decir que debe guiar al equipo para el logro de los objetivos, mientras que soluciona los problemas que se le presenten. Debe fomentar la participación de los miembros del equipo, dentro de las responsabilidades de su rol, asegurar que el proceso de desarrollo iterativo se encuentra controlado, gestionar los riesgos a nivel de bloque de tiempo y facilitar las reuniones diarias de pie.

- **Embajador:** representa las necesidades del negocio dentro del equipo de desarrollo de soluciones y por lo tanto debe tener la autoridad y el conocimiento para tomar decisiones.
- **Desarrollador de Soluciones:** interpreta los requerimientos del negocio para construir los incrementos de la solución. DSDM recomienda que tenga un contrato de tiempo completo con el proyecto, pues de lo contrario representa un riesgo que debe ser controlado por el Gerente. Es importante señalar que los desarrolladores de soluciones toman decisiones en conjunto con el coordinador técnico.
- **Verificador de Soluciones:** realiza las pruebas a lo largo del proyecto utilizando la estrategia acordada. Trabaja con los roles de negocio para definir escenarios y casos de prueba, efectúa las pruebas e informa los resultados al coordinador técnico y al líder del equipo. Es el principal responsable de la calidad de la solución.
- **Asesor de negocio:** el asesor de negocios será normalmente un usuario o un beneficiario de la solución, aunque en algunos casos puede ser una persona externa que proporciona asesoría especializada sobre aspectos específicos del negocio que la solución debe cumplir.
- **Asesor Técnico:** apoya al equipo en puntos específicos y a menudo especializados, realiza mantenimiento continuo a la solución y proporciona el punto de vista operativo para las decisiones del día a día, garantizando que la solución está avanzando correctamente y que se realizan las pruebas de aceptación operacional de la solución.

3.5.3.3 Nivel de soporte

Incluye los roles que facilitan la asistencia y orientación a lo largo del ciclo de vida del proyecto, generalmente se trata de expertos en un tema que son solicitados por el equipo del proyecto cuando se requiere una asesoría especializada.

Los roles de tutor pueden ser ocupados por uno o más expertos en la materia, según sea necesario. Tienen como función asesorar al equipo de desarrollo de soluciones en áreas donde se requieren conocimientos especializados (asuntos legales, conocimiento técnico, regulaciones).

- **Facilitadores del Taller:** es responsable de administrar el proceso del taller y es el catalizador para la preparación y comunicación, organiza y facilita sesiones que permitan a los participantes lograr el objetivo planteado. El facilitador del taller principalmente realiza la planeación del taller que incluye el acuerdo de empoderamiento y el proceso de toma de decisiones.
- **Coach DSDM:** analiza el conocimiento del equipo frente al uso de DSDM y de acuerdo con el resultado capacita a los miembros del equipo para que se mantenga el máximo rendimiento dentro del contexto y dentro de las limitaciones de la organización. DSDM recomienda que el *coach* se encuentre certificado en la metodología.

3.5.4 Herramientas

Para producir la solución final, DSDM construye una serie de productos parciales a lo largo del proyecto, como son:

- **Términos de referencia:** definición de alto nivel de las necesidades del negocio. Se utiliza durante el pre-proyecto.

- Caso de negocio: documento que describe la visión y la justificación del proyecto desde el punto de vista del negocio. La primera versión se construye durante la etapa de factibilidad, pero puede evolucionar a lo largo del proyecto.
- Lista de requerimientos priorizada: a partir del caso de negocio, se construyen los requerimientos de la solución, que pueden evolucionar a lo largo de tiempo. Estos requerimientos deben plasmarse en una lista priorizada.
- Definición de la arquitectura de la solución: diseño de alto nivel de la solución que cubre tanto los aspectos de negocio como los técnicos.
- Definición del enfoque de desarrollo: contiene definiciones de alto nivel de las herramientas, técnicas, estándares y prácticas que deben ser usadas en el desarrollo de la solución.
- Plan de entregas: es el cronograma de alto nivel de los incrementos de producto que serán entregados al final de los bloques de tiempo definidos para el proyecto.
- Definición del enfoque gerencial: contiene la descripción de la forma en la que deben realizarse las tareas gerenciales, por ejemplo cómo se planeará, cómo se gestionarán los *stakeholders*, etc.
- Valoración de la factibilidad: es un documento que compila todas las herramientas anteriores en el estado en que se encuentran después de la etapa de factibilidad.
- Resumen de las bases: es un documento que compila todas las herramientas anteriores en el estado en que se encuentran después de la etapa de bases.

- Solución evolutiva: es el producto final del proyecto, con los componentes obtenidos en cada uno de los bloques de tiempo integrados en él.
- Plan de bloques de tiempo (*timebox plan*): es una descripción de los resultados esperados, de los recursos asignados y de las actividades programadas para cada bloque de tiempo.
- Registro de revisiones de los bloques de tiempo: es un documento que contiene el *feedback* resultado de las revisiones realizadas al final de cada bloque de tiempo.
- Reporte de revisión del proyecto: contiene el *feedback* de las revisiones realizadas cada vez que se genera un incremento en el producto final, mostrando qué fue entregado y qué no lo fue, las lecciones aprendidas y los beneficios entregados al proyecto, si existen.
- Valoración de beneficios: registro del crecimiento de los beneficios a lo largo del proyecto. De acuerdo con el tipo de beneficios y el momento en que se producen, el registro puede iniciar después de algunos bloques de tiempo y puede finalizar después de que finalice el proyecto.

3.5.5 Técnicas

- Talleres facilitados (*facilitated workshops*): para DSDM, la mejor forma de lograr un objetivo es facilitando la cooperación y comunicación de las personas y con este fin se realizan los talleres, que consisten en reuniones con tres componentes definatorios:

1. Un objetivo y entregables claros.
2. Un grupo de participantes seleccionado y empoderado específicamente para generar los entregables.
3. Un facilitador del taller, que debe ser una persona independiente que propenderá por el logro del objetivo.

El facilitador, cuyo rol será el de un moderador, debe planear, diseñar y dirigir el taller. Este diseño debe incluir las herramientas y técnicas que serán usadas, seleccionadas de acuerdo con el objetivo que se espera lograr y con la experiencia del facilitador.

Los talleres también cuentan con el rol de dueño del taller (*workshop owner*), que es la persona más interesada en el logro del objetivo y por lo tanto debe apoyar al facilitador en sus labores.

Adicionalmente, los talleres pueden contar con observadores que no participan en el logro del objetivo pero están presentes en todo el proceso, ya sea porque se están entrenando en el rol de facilitadores, están auditando al proyecto, entre otros.

- Priorización MoSCoW: Es una técnica de priorización que permite comprender y gestionar las prioridades del proyecto. Su nombre viene de las letras M, S, C, W interpretadas así:
 - *Must have*: Debe tener, ya sea por restricciones legales, porque el producto puede ser peligroso sin ese componente o porque la solución no es viable sin él.
 - *Should Have*: Debería tener, aunque la solución es viable sin el componente, se trata de algo considerado importante desde el punto de vista técnico o de negocio.

- *Could Have*: Podría tener, es deseable pero no es tan importante y tiene menos impacto no hacerlo que aquello clasificado como *Should Have*.
- *Won't have this time*: No lo tendrá en esta ocasión, pero lo tendrá más adelante. Permiten que el equipo del proyecto tenga una visión clara de todo lo que se espera, pero no se enfoque en ciertos componentes.
- Modelación: para minimizar los problemas generados por los malos entendidos entre los diferentes *stakeholders*, DSDM recomienda el uso de técnicas de modelación que proporcionen un lenguaje visual común.

De acuerdo con el tipo de proyecto y con aquello que se quiere comunicar, se pueden utilizar diferentes técnicas como: *storyboards*, diagramas de flujo, diagramas de proceso u otros diagramas propios de la disciplina del proyecto.

- Técnicas de estimación: el equipo del proyecto puede utilizar las técnicas de estimación que considere apropiadas para la etapa en la que se encuentra el proyecto. Se recomienda utilizar la estimación por analogía (*top-down*) en etapas tempranas del proyecto y la estimación por descomposición (*bottom-up*) cuando se trata de un requerimiento que va a ser tratado y se conoce su detalle. En cualquier etapa se recomienda la planeación grupal para garantizar mayor precisión, con herramientas como el juego de cartas de planeación.

3.5.6 Resumen

Una revisión integrada de los componentes de DSDM permite construir el cuadro resumen Cuadro 11, en el que se muestran las técnicas y productos que intervienen en cada etapa o actividad del proyecto.

Este cuadro permite establecer que la etapa de despliegue y la actividad “refinar” son de tipo técnico y no gerencial, es decir que no generan salidas para la gerencia del proyecto, pero deben ser seguidas y controladas.

Cuadro 11. Resumen de DSDM

Etapa o actividad	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
Pre-proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Términos de referencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades comunicativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Términos de referencia actualizados
Factibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Términos de referencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres facilitados • Priorización MoSCoW • Modelación • Técnicas de estimación 	Valoración de la factibilidad, que incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Caso de negocio • Lista de requerimientos priorizada • Definición de la arquitectura de la solución • Definición del enfoque de desarrollo • Plan de entregas • Definición del enfoque gerencial
Bases	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la factibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres facilitados • Priorización MoSCoW • Modelación • Técnicas de estimación 	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de las bases • Plan de bloques de tiempo
Desarrollo evolutivo			
<i>Kick-off</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de bloques de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades comunicativas 	
Investigar	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de las bases • Plan de bloques de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres facilitados • Priorización MoSCoW • Modelación • Técnicas de estimación 	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de las bases actualizado • Plan de bloques de tiempo actualizado

Fuente: elaboración propia

Cuadro 11. (Continuación)

Etapa o actividad	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
Desarrollo evolutivo			
Refinar	<ul style="list-style-type: none"> • Solución evolutiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas y técnicas propias de la disciplina del proyecto para construir la solución. • Reuniones diarias de pie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solución evolutiva actualizada
Consolidar	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de revisiones de los bloques de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Taller facilitado de tipo Revisión 	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de las bases actualizado. • Registro de revisiones de los bloques de tiempo actualizado.
Cerrar	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de revisiones de los bloques de tiempo • Reporte de revisión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Taller facilitado de tipo Revisión 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de revisión del proyecto actualizado
Despliegue	<ul style="list-style-type: none"> • Solución evolutiva actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas y técnicas propias de la disciplina del proyecto para desplegar la solución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solución evolutiva desplegada
Post-proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de las bases • Registro de revisiones de los bloques de tiempo • Reporte de revisión del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres facilitados 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de beneficios

Fuente: elaboración propia

3.6 COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

A continuación se presenta una comparación a nivel teórico de los aspectos más importantes de las cuatro metodologías analizadas.

La comparación se realizará teniendo en cuenta los principios, el ciclo de vida, el modelo de manejo del tiempo, el manejo de los recursos humanos y las comunicaciones, las herramientas y las técnicas de cada una de las cuatro metodologías anteriormente descritas: *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y DSDM.

3.6.1 Principios

Aunque todas las metodologías ágiles se basan en el “Manifiesto Ágil”, cada una de ellas establece sus propios principios (o propiedades, en el caso de *Crystal*), como fundamento de los componentes que define. El Cuadro 12 presenta la relación entre los principios del “Manifiesto Ágil” y los de cada metodología, teniendo en cuenta que no se incluye *Scrum*, porque los principios que promulga son los mismos expuestos en el Manifiesto y sus valores se enfocan únicamente en el equipo de trabajo.

Cuadro 12. Principios de las metodologías ágiles – cuadro comparativo

Principio del “Manifiesto Ágil” (Agile Alliance, 2001)	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de <i>software</i> con valor.	Entregar tan rápido como sea posible.	Entregas frecuentes.	Enfocarse en la necesidad del negocio.
Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.	Calidad integrada.		Construir de forma incremental, partiendo de bases sólidas.
Entregamos <i>software</i> funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.	Entregar tan rápido como sea posible.	Entregas frecuentes.	Entregar a tiempo. Desarrollar iterativamente.
Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.	Optimizar el conjunto (visión global).	Acceso fácil a usuarios expertos.	Colaborar.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 12. (Continuación)

Principio del “Manifiesto Ágil” (Agile Alliance, 2001)	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.	Respetar a las personas.	Seguridad personal, entendida como poder hablar cuando no se está de acuerdo con algo, sin temor a represalias.	
El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.	Respetar a las personas.	Comunicación osmótica, que se logra por la cercanía de ubicación del equipo de proyecto.	Comunicar de forma continua y clara.
El <i>software</i> funcionando es la medida principal de progreso.			Demostrar control.
Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.	Calidad integrada.	Enfoque, es decir, saber lo que se está haciendo y tener la tranquilidad y el tiempo para hacerlo.	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 12. (Continuación)

Principio del “Manifiesto Ágil” (Agile Alliance, 2001)	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.	Calidad integrada.	Enfoque, es decir, saber lo que se está haciendo y tener la tranquilidad y el tiempo para hacerlo.	Nunca comprometer la calidad.
La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.	Eliminar desperdicios.	Ambiente técnico con integración frecuente, pruebas automáticas y gestión de la configuración, para evitar trabajo que no genera valor.	
Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.		Mejora reflexiva, lograda por el equipo de proyecto en conjunto.	
A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.		Mejora reflexiva, lograda por el equipo de proyecto en conjunto.	Demostrar control

Fuente: elaboración propia

3.6.2 Ciclo de vida del proyecto

Todas las metodologías ágiles aplican a proyectos con ciclo de vida de tipo iterativo y producen resultados de forma incremental en la etapa correspondiente a la ejecución, sin embargo algunas abarcan el proyecto desde etapas anteriores o hasta etapas posteriores.

Cuadro 13. Ciclo de vida de los proyectos en las metodologías ágiles – cuadro comparativo

Metodología	Características
<i>Scrum</i>	<i>Scrum</i> se centra en la construcción del producto del proyecto y los eventos que define abarcan la gerencia del proyecto en cuanto a la planeación, la ejecución y el seguimiento. Las actividades de iniciación y de cierre no se definen como eventos, pero es posible deducirlas de las tareas que se realizan antes y después de los eventos propios de la metodología.
<i>Lean</i>	Por su filosofía de eliminación de desperdicios, <i>Lean</i> puede ser aplicada en cualquier parte del ciclo de vida del producto; sin embargo, en cuanto a la gerencia del proyecto hace más énfasis en la planeación, el seguimiento y control y la ejecución. Aunque no existen estudios que abarquen todo el proceso técnico y de gestión que expliquen su aplicación, su enfoque en el respeto por las personas y al manejo de los equipos supone que debe aplicarse en donde se encuentre el componente humano.
<i>Crystal</i>	La familia de metodologías <i>Crystal</i> aplica a la ejecución propiamente dicha, desde la iniciación hasta el cierre del proyecto. Un proyecto gerenciado con <i>Crystal</i> tiene tres partes: actividad de inicio (chartering), una serie de dos o más ciclos de entrega (delivery) y una actividad de cierre del proyecto (<i>wrapup</i>).

Fuente: elaboración propia

Cuadro 13. (Continuación)

Metodología	Características
DSDM	Para DSDM la alineación estratégica del proyecto es fundamental para lograr los resultados esperados y por ello cubre el ciclo de vida desde una etapa de alineación estratégica, a la que le da el nombre de “Pre-proyecto”. La planeación inicia desde la etapa de Factibilidad y se refina a medida que el proyecto avanza; la ejecución y el control se llevan a cabo en la etapa de Desarrollo evolutivo y finalmente, el cierre se realiza en el Post-proyecto.

Fuente: elaboración propia

3.6.3 Manejo del tiempo

Considerando que el ciclo de vida de un proyecto ágil es iterativo, durante el proyecto se efectúan actividades repetitivas de forma secuencial, por lo tanto, la definición de la duración y de la estructuración de cada ciclo es una definición básica en cada metodología ágil.

Cuadro 14. Manejo del tiempo en las metodologías ágiles – cuadro comparativo

Metodología	Características
<i>Scrum</i>	En <i>Scrum</i> se aplica la práctica de <i>timeboxing</i> para establecer la duración de cada uno de los eventos. La medida fundamental de tiempo es el <i>sprint</i> , que corresponde a un ciclo completo del proyecto. Las buenas prácticas de <i>Scrum</i> recomiendan que todos los <i>sprints</i> tengan la misma duración y que ésta sea de una a cuatro semanas.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 14. (Continuación)

Metodología	Características
<i>Lean</i>	<i>Lean</i> propone la aplicación de herramientas como <i>Just in time</i> para la reducción del tiempo de ciclo, <i>tack time</i> - reducción de tiempo de ciclo para dar el “ritmo” al que se debe producir, consiguiendo sincronía con la demanda del producto y el uso de iteraciones para responder a los hechos y no a los supuestos en un tiempo no mayor a un mes.
<i>Crystal</i>	En <i>Crystal</i> el proyecto se divide en Períodos de entrega (<i>delivery</i>) que toman de una semana a tres meses. A su vez cada <i>delivery</i> se divide en Iteraciones (<i>iteration</i>), cada <i>iteration</i> en días de trabajo y cada día en episodios de desarrollo.
DSDM	DSDM define el concepto de bloques de tiempo (<i>timebox</i>), que son las unidades de medida de cada uno de los ciclos que se llevan a cabo en la etapa de Desarrollo evolutivo y al final de los cuales se produce un incremento en el producto final. Se recomienda que la duración de un bloque de tiempo sea de dos a cuatro semanas, pero se reconoce que en proyectos particulares podría ser de un día o de seis semanas.

Fuente: elaboración propia

3.6.4 Manejo del recurso humano y de las comunicaciones

Uno de los valores promulgados por las metodologías ágiles en el “Manifiesto Ágil” es “los individuos y las interacciones sobre los procesos y las herramientas” (Agile Alliance, 2001). Justamente por esto, la definición de los roles y la forma como se conforman y desarrollan los equipos de proyecto son aspectos muy importantes en las cuatro metodologías analizadas:

Cuadro 15. Manejo del recurso humano y las comunicaciones en las metodologías ágiles – cuadro comparativo

Metodología	Características
<i>Scrum</i>	<p>La conformación del equipo es un tema crítico en <i>Scrum</i>, pues no solamente este debe ser autogestionado y multifuncional, sino que además debe ser un equipo con la experiencia necesaria para tomar decisiones correctas, pues <i>Scrum</i> se basa en el empirismo. Los roles establecidos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Scrum</i> master • Product owner • Equipo <i>scrum</i> <p>Se recomienda que el tamaño del equipo <i>scrum</i> sea de 3 a 9 personas, para garantizar la integridad del proyecto, así como que sea estable, tenga dedicación completa y trabaje en el mismo espacio físico, para facilitar la comunicación.</p>
<i>Lean</i>	<p>Para <i>Lean</i> es indispensable que se creen equipos y no grupos de trabajo y que estos sean multidisciplinarios.</p>
<i>Crystal</i>	<p><i>Crystal</i> se basa en la idea de que el equipo es el factor clave en el éxito de los proyectos; por ello todos sus componentes están enfocados en mejorar las habilidades de los miembros del equipo, así como la manera en la que interactúan durante el proyecto. Por esta razón, <i>Crystal Clear</i> define unos roles que considera necesarios para proyectos con equipos de 3 a 10 personas y de baja complejidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrocinador Ejecutivo • Diseñador Principal • Diseñador / Programador • Usuario Experto <p>En la medida que aumenta el tamaño del equipo y la complejidad del proyecto, se recomienda establecer otros roles que permitan garantizar la confiabilidad del trabajo.</p> <p>También propone el uso de la estrategia Radiadores de información, para optimizar la comunicación en el equipo.</p> <p>Para desarrollar el equipo, propone la técnica Miniatura de procesos.</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 15. (Continuación)

Metodología	Características
DSDM	<p>DSDM tiene un modelo de conformación de equipos robusto, aunque redundante, pues divide los roles de acuerdo con su interés:</p> <p>Interés de negocio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sponsor. • Visionario. • Asesor. • Embajador. <p>Interés Técnico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinador Técnico. • Asesor técnico. • Desarrollador de soluciones. • Verificador de soluciones. <p>Interés gerencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerente del Proyecto. • Líder del Proyecto. • Interés en el proceso. • DSDM <i>coach</i>. • Facilitador del taller. <p>Y un rol que tiene intereses compartidos (negocio y técnico):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analista de negocios. <p>Estos roles se dividen en funciones de nivel de proyecto, desarrollo de soluciones y soporte.</p>

Fuente: elaboración propia

La comparación de las metodologías ágiles desde la conformación de equipos permite identificar tres perfiles de roles en los que es posible categorizar a todos los miembros del equipo, que son:

- Líderes de proyecto: ejercen un rol descrito como de siervo-líder, porque son líderes que deben estar al servicio del equipo, dispuestos a solucionar los problemas que se presenten a lo largo del proyecto.

- Representantes del cliente: se encargan de comunicar al equipo las necesidades del negocio y de que el proyecto se mantenga alineado con la estrategia organizacional.
- Constructores de la solución: realizan las labores técnicas para construir el producto del proyecto. En general es el rol que corresponde a la mayor parte de los miembros del equipo.

3.6.5 Componentes

En el Cuadro 16 se presenta la comparación de los componentes definidos por las metodologías, analizados desde un enfoque basado en el PMBOK[®], Quinta Edición, en el que se realizará una revisión de los componentes planteados para cada uno de los grupos de procesos (iniciación, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre).

Cuadro 16. Etapas de los proyectos en las metodologías ágiles – cuadro comparativo

Etapa	<i>Scrum</i>	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Iniciación	<p><i>Scrum</i> no define eventos o herramientas para la iniciación del proyecto; sin embargo, se reconoce que antes de empezar la ejecución de los eventos propios de la metodología, se selecciona el equipo del proyecto y se define una primera versión del <i>backlog</i> del producto.</p>	<p><i>Lean</i> es una metodología adaptativa y usualmente es usada como complemento a otras metodologías. Cuenta con herramientas que facilitan el desarrollo ágil de los proyectos pero no se encuentra información de un ciclo de vida propio que defina herramientas en este grupo de procesos.</p>	<p><i>Crystal</i> menciona una actividad de <i>chartering</i>, en la cual se desarrolla una estrategia denominada Exploración de 360°, para establecer el valor de negocio del proyecto y los principales requerimientos.</p> <p>También menciona dentro de la documentación del proyecto (<i>work products</i>) la Declaración de misión con compromiso de prioridades, la cual es responsabilidad del Patrocinador Ejecutivo.</p>	<p>En DSDM el proyecto inicia con la identificación de una necesidad de negocio y con su alineación estratégica, a través de un producto parcial llamado Términos de referencia.</p> <p>Cabe señalar que cada bloque de tiempo de la etapa de Desarrollo evolutivo inicia con una reunión de <i>kick-off</i>, en la que se expone al equipo el objetivo del bloque de tiempo.</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 16. (Continuación)

Etapa	<i>Scrum</i>	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Planeación	<p>La planeación es efectuada por el equipo al inicio de cada <i>sprint</i>. En ella se definen la meta y el <i>backlog</i> del <i>sprint</i>, que será la base para la ejecución y el seguimiento durante el período.</p> <p>Para llevar a cabo la planeación, el equipo se basa principalmente en el juicio de expertos y algunos equipos <i>scrum</i> utilizan herramientas como el juego de cartas de planeación.</p>	<p><i>Lean</i> en concordancia con su filosofía de eliminar los desperdicios propone realizar la planeación por medio de un VSM (<i>value stream mapping</i>), que representa todos los requerimientos del cliente en todo el ciclo de vida del proyecto y cuenta con una línea de tiempo que denota la duración de cada requerimiento.</p> <p>Para <i>Lean</i> es indispensable que se defina el tipo de contrato a realizar con los proveedores por el impacto que estos pueden tener en el desarrollo del producto.</p>	<p><i>Crystal</i> propone varias técnicas que pueden ser utilizadas durante la planeación del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología de conformación, que su vez se divide en Entrevistas de proyecto y Taller de metodología de conformación. • Planeación Blitz. • Estimación Delphi. 	<p>En DSDM, la planeación se lleva a cabo a partir de la etapa de Factibilidad. En ella el equipo construye la primera versión de la lista de requerimientos priorizada, el plan de entregas, la definición de la arquitectura de la solución, la definición del enfoque de desarrollo, la definición del enfoque gerencial, entre otros productos. Estos productos son actualizados a medida que avanza el proyecto y se conocen en mayor detalle. El último momento de planeación sucede durante el desarrollo evolutivo, en la etapa de Investigación, cuando el equipo efectúa la última versión de la planeación de cada requerimiento antes de su desarrollo.</p> <p>Para la planeación se utilizan los talleres facilitados, la priorización MoSCoW, la modelación y las técnicas de estimación.</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 16. (Continuación)

Etapa	Scrum	Lean	Crystal	DSDM
Ejecución	<p><i>Scrum</i> no plantea herramientas o técnicas particulares para la ejecución, pues éstas deben ser propias de la disciplina del proyecto y deben ser definidas a través de juicio de expertos, considerando que los expertos son los miembros del equipo del proyecto.</p>	<p>Para <i>Lean</i> es importante que los equipos cuenten con las herramientas necesarias para la gestión, ya que se consideran la base para el éxito de los proyectos, por esto se razón proporciona las herramientas necesarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mirar los desperdicios. • Kaizen: tarjetas Kanban. • Just in time: reducción del tiempo de ciclo. • Tack time - reducción del tiempo de ciclo. • 5s: Cuidado del espacio lógico, no sólo físico. • Opciones de pensamiento: dilatar las soluciones. • El último momento responsable: mantener las decisiones. • Toma de decisiones: en profundidad y lo más rápido posible. • Sistema Pull: comprensión de la construcción de valor. • Teoría de colas. • Autodeterminación. • Motivación. • Liderazgo. • Experiencia. 	<p><i>Crystal</i> propone varias estrategias a implementar durante la ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Victoria temprana. • Esqueleto caminante y re-arquitectura incremental. <p><i>Crystal</i> también propone algunas técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de interacción esencial: en el caso de <i>software</i>, se refiere a la interfaz de usuario. Sin embargo, puede aplicarse a otros proyectos, ya que consiste en crear un modelo del rol de usuario con el cual se puedan hacer pruebas. • Programación Lado a Lado: recomienda tener en el mismo espacio físico a los miembros del equipo, cada uno desarrollando su trabajo, pero con la posibilidad de estar enterado del avance de los demás y de brindarse ayuda mutuamente. 	<p>DSDM menciona específicamente el uso de herramientas y técnicas propias de la disciplina del proyecto para la construcción de la solución evolutiva, pero no explica ninguna en particular porque sostiene que éstas deben ser definidas por el equipo del proyecto. En cualquier caso, es fundamental el uso de técnicas de modelación para evitar problemas de comunicación con los <i>stakeholders</i>.</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 16. (Continuación)

Etapa	<i>Scrum</i>	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Seguimiento y control	<p>Tres de los eventos de <i>Scrum</i> se enfocan en el seguimiento y control del proyecto en diferentes momentos y con diferentes <i>stakeholders</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectuar el <i>scrum</i> diario busca realizar el seguimiento todos los días con el equipo del proyecto. • Revisar el <i>sprint</i> busca que el cliente realice el seguimiento del proyecto al final de cada <i>sprint</i>. • Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i> busca que el equipo 	<p>La metodología <i>Lean</i> busca que los gestores del proyecto tengan herramientas para la identificación temprana de problemas, defectos o hechos que requieran actuación inmediata o preventiva durante el desarrollo del proyecto, por esta razón brinda herramientas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora continua – <i>Kaizen</i>: resolución de problemas – deja documentado el cambio como lección aprendida. 	<p><i>Crystal</i> propone las siguientes técnicas y herramientas para llevar a cabo el seguimiento y control del proyecto de manera ágil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taller de reflexión: se realiza especialmente después de cada entrega. • Encuentros diarios de pie: reunión de 5 a 10 minutos para revisar el avance e identificar problemas. • <i>Burn charts</i>: herramienta gráfica para seguimiento. 	<p>En DSDM se realiza seguimiento a la etapa de Desarrollo evolutivo. Diariamente se utiliza la técnica de reuniones diarias de a pie para evaluar el estado del proyecto. Adicionalmente, al finalizar cada bloque de tiempo se realiza una revisión, en la que se construye el registro de la misma y se alimenta el registro de revisión del proyecto.</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 16. (Continuación)

Etapa	<i>Scrum</i>	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Seguimiento y control	<p>realice una evaluación de su trabajo al final de cada <i>sprint</i>.</p> <p>En cuanto a las herramientas, el tablero <i>scrum</i> y las gráficas de proyección del progreso garantizan que se está documentando el seguimiento y que es transparente para todos los <i>stakeholders</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Retroalimentación: evita la acumulación de los defectos ayudando a hacer el producto hecho a medida. • Iteraciones: con duración máxima de un mes, que desarrollan insumos para el <i>feedback</i>. • Sincronización: buscar equilibrio y estabilidad. • Desarrollo basado en conjuntos: los mejores resultados basados en la buena comunicación, eliminando las barreras y proveyendo mejores soluciones. • Costo del retraso: modelo económico que me permita siempre compararme con la línea base. • Mediciones: toma de mediciones que ayuden a la detección de defectos para la generación de beneficios en el sistema. • Contratos: administración de los contratos. 		

Fuente: elaboración propia

Cuadro 16. (Continuación)

Etapa	<i>Scrum</i>	<i>Lean</i>	<i>Crystal</i>	DSDM
Cierre	<p>El cierre de un proyecto <i>Scrum</i> se formaliza con la realización de la revisión del producto y la retrospectiva del proyecto. En el primer evento se efectúa la entrega del producto final al cliente, mientras que en el segundo, el equipo evalúa los resultados y las lecciones aprendidas del proyecto. No se menciona la existencia de un documento específico en el que se consigne esta información.</p>	<p>Para <i>Lean</i> es importante que se dé la retroalimentación constante al equipo del proyecto por lo que se pretende que se vayan registrando las lecciones aprendidas y que al final se realice la recopilación al cierre del proyecto.</p>	<p><i>Crystal</i> menciona como última parte del proyecto una actividad de cierre del proyecto (<i>wrapup</i>), que consiste en realizar las pruebas de aceptación, preparar el entorno del usuario para el uso del <i>software</i> y realizar una reflexión para recopilar y registrar las lecciones aprendidas del proyecto.</p>	<p>En DSDM el proyecto se cierra oficialmente con el último despliegue, es decir cuando se integra a la solución final la última parte construida. A pesar de esto, la metodología plantea una etapa de Post-proyecto en la que se pretende evaluar los beneficios obtenidos a lo largo del proyecto. Esta etapa se tiene en cuenta cada vez que se identifica la generación de beneficios, por lo tanto puede ejecutarse tanto al final del proyecto como dos años después o a medida que el proyecto avanza.</p>

Fuente: elaboración propia

La comparación de las metodologías desde el punto de vista de los grupos de procesos del PMBOK®, Quinta Edición, muestra que éstas se enfocan especialmente en la planeación, la ejecución y el control, planteando pocos componentes para la iniciación y el cierre.

Se puede determinar que la planeación es una de las etapas particulares de las metodologías ágiles, pues se efectúa en varias ocasiones a lo largo del proyecto y además se emplean herramientas diferentes a las utilizadas en proyectos con ciclos de vida en cascada.

En cuanto a la ejecución, se encontró que los componentes de las metodologías ágiles que tienen que ver con este grupo de procesos son normalmente muy enfocados hacia el desarrollo de *software*. Sin embargo, algunos de ellos pueden ser analizados para adaptarlos a otro tipo de proyectos, porque buscan mejorar el desempeño del equipo.

El seguimiento y el control son muy importantes en las metodologías analizadas y por ello se realizan con una frecuencia mayor a la empleada en las metodologías tradicionales. Esto responde al ciclo de vida iterativo que exige que se hagan entregas frecuentes al cliente y por lo tanto, que se revise constantemente el avance del proyecto para definir las acciones que permitan cumplir con este objetivo.

Por último, las metodologías ágiles plantean en el cierre la entrega final al cliente y un ejercicio de lecciones aprendidas que se realiza utilizando técnicas particulares de cada metodología.

4. CARACTERIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

En este capítulo se presenta la caracterización de los proyectos y del modelo de gerencia de VISIÓN OTRI, considerando que este es el caso de estudio para la investigación.

Se ilustran los instrumentos diseñados para la recolección de la información, las actividades llevadas a cabo para analizarla y los resultados del análisis efectuado.

4.1 METODOLOGÍA APLICADA

La metodología de investigación se implementó en dos etapas: en la primera se caracterizaron los proyectos realizados, a través del análisis de información histórica pertinente; y en la segunda se complementó la caracterización de los proyectos y se construyó el modelo de gerencia, como resultado de una entrevista a los gerentes de proyectos de VISIÓN OTRI.

4.1.1 Análisis de información histórica

Para la primera parte de la caracterización, cuyo objetivo consistía en tipificar los proyectos de educación continua realizados por VISIÓN OTRI, se solicitaron los datos más relevantes de los 55 proyectos de educación continua realizados entre enero de 2012 y febrero de 2015. Se analizaron las siguientes variables:

- Tipo de cliente del proyecto (público, corporativo, PYME o interno).
- Tipo de contrato (convenio o contrato).
- Tipo de proyecto (diplomado, curso, conferencia o evento).
- Modalidad del proyecto (presencial, virtual o bimodal).

- Número de personas en el equipo de proyecto.
- Número de personas impactadas por el proyecto.
- Valor presupuestado del proyecto.
- Valor real del proyecto.
- Fechas de inicio y de finalización programadas del proyecto.
- Fechas de inicio y de finalización reales del proyecto.

Estas variables de caracterización se seleccionaron teniendo en cuenta la información disponible y una consulta previa a expertos sobre cuáles eran las que determinaban la complejidad de los proyectos en VISIÓN OTRI.

4.1.2 Entrevista

Para la segunda parte de la caracterización, se diseñó una entrevista que abarcó todo el ciclo de vida de la gerencia de proyectos. Se estableció que la entrevista debía ser de investigación, individual, semiestructurada y dirigida, como se expone en la ficha técnica del ANEXOS

ANEXO A.

El diseño de la entrevista inició con el planteamiento de los objetivos que justificaban su realización, que son:

- Confirmar la información histórica recolectada (con respecto a los tipos de proyecto).
- Caracterizar los equipos de proyecto.
- Identificar a los *stakeholders* internos y externos más comunes de los proyectos.
- Comprender la manera en la que se gerencian los proyectos.

- Identificar las principales causas de incumplimiento de restricciones de los proyectos.
- Identificar las expectativas con respecto a la guía metodológica.

A partir de los objetivos, se construyó el instrumento para el diseño de la entrevista, presentado en el Cuadro 17, en el cual se determinó el aporte de cada uno de los objetivos de la entrevista a la investigación y a la guía metodológica, los temas a desarrollar, con base en las áreas de conocimiento planteadas por el PMBOK® Quinta Edición, y las preguntas específicas que debían ser realizadas.

Las preguntas fueron organizadas en cuatro secciones, así:

- Datos personales referentes al perfil y la experiencia de los gerentes.
- Información sobre los tipos de Proyecto de VISIÓN OTRI.
- Conocimiento de metodologías de gerencia de proyectos.
- Uso de metodologías de gerencia de proyectos en VISIÓN OTRI.

Como resultado de este proceso se elaboró la guía de la entrevista que puede verse en el ANEXO B.

Una vez efectuadas las entrevistas, se realizó la transcripción, codificación y categorizaron de las respuestas de los entrevistados. Finalmente, se efectuó un análisis estadístico de la información recolectada.

En cuanto a la codificación y categorización, en el caso de algunas preguntas se pudo realizar de manera directa a partir de las respuestas, por ejemplo, las que tenían que ver con los tipos de proyectos, los roles o las herramientas utilizadas. Sin embargo, en muchos otros casos fue necesario definir primero ideas agrupadoras que permitieran categorizar las respuestas.

Cuadro 17. Diseño de la entrevista

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
1. Confirmar la información histórica recolectada	- Tipificar los proyectos teniendo en cuenta la visión de los gerentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinencia frente a los tipos de proyectos que realiza VISIÓN OTRI. - Consideraciones particulares según tipo de proyecto 	<p>Complejidad (número de estudiantes, duración)</p> <p><i>Driver</i> de los proyectos</p> <p>Tipos de proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué tipo de proyectos se llevan a cabo en VISIÓN OTRI? - ¿Quiénes son los clientes de los proyectos VISIÓN OTRI? - ¿Qué tipo de proyectos gerencia en VISIÓN OTRI? (aclarar si gerencia proyectos de educación continua / virtual) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la duración de los proyectos que lleva a cabo VISIÓN OTRI? - ¿A cuántas personas van dirigidos los proyectos que lleva a cabo VISIÓN OTRI? - ¿Cuántas personas participan en un equipo de proyecto en VISIÓN OTRI? - ¿Cuál considera usted que es la restricción más importante en los proyectos de VISIÓN OTRI: alcance, tiempo o costo? ¿Por qué?

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. (Continuación)

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
2. Caracterizar a los equipos de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar las competencias, formación y experiencia del equipo, roles asignados y funciones. - Establecer diferencias en la forma de realizar el trabajo de gerencia según características de las personas involucradas en el proceso: educación, experiencia, etc. 	Adaptar el diseño de la metodología planteada en la guía al equipo de trabajo, sus competencias y experiencia.	Experiencia, roles y funciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Antigüedad en el cargo como gerente de proyecto / en VISIÓN OTRI / en general - Antigüedad en la participación en equipos de proyecto / en VISIÓN OTRI / en general
				<p>¿Cuáles son los roles que normalmente intervienen en un proyecto de educación continua? ¿Cuáles son las diferencias dependiendo del número de personas hacia quienes va dirigido el proyecto? (explicación de las responsabilidades de cada rol)</p>
				<p>Además de sus funciones relacionadas con la Gerencia de Proyecto, ¿qué otras funciones realiza en VISIÓN OTRI? ¿De qué forma esas responsabilidades adicionales afectan la gerencia de sus proyectos?</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. (Continuación)

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
<p>3. Identificar a los <i>stakeholders</i> internos y externos más comunes de los proyectos</p>	<p>- Identificar una posible fuente de problemas en la gerencia de los proyectos. - Determinar cómo se interrelaciona el equipo del proyecto con los demás miembros de la organización.</p>	<p>Criterios para seleccionar los componentes de las metodologías ágiles que se adaptan a los proyectos. Conocimiento sobre la cultura organizacional en proyectos</p>	<p><i>Stakeholders</i> Recursos Humanos</p>	<p>¿Cuáles son los involucrados más comunes en los proyectos, que no hacen parte del equipo del proyecto? ¿Qué papel cumplen? ¿Cómo afectan el proyecto?</p> <p>¿En qué momentos del proyecto usted tiene interacción con el cliente del proyecto? ¿En qué consiste esta interacción?</p> <p>¿En qué momentos del proyecto usted tiene interacción con los usuarios del proyecto (los estudiantes)? ¿En qué consiste esta interacción?</p> <p>Durante el proyecto, ¿cuál es la intervención del Asesor comercial que lo vendió?</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. (Continuación)

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
<p>4. Comprender la manera en la que se gerencian los proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y esquematizar procesos (alcance, entradas, salidas). - Caracterizar técnicas y herramientas empleadas por el equipo en el día a día de los proyectos. - Identificar buenas prácticas en la gerencia de proyectos. - Identificar problemas comunes en la gerencia de proyectos y oportunidades de mejora. 	<p>Criterios para seleccionar los componentes de las metodologías ágiles que se adaptan a los proyectos.</p>	<p>Alcance Tiempo Costo Calidad Adquisiciones Recursos Humanos Integración <i>Stakeholders</i> Comunicaciones Riesgos</p>	<p>¿Qué tan común es que se den cambios en el alcance del proyecto? ¿Cuáles son las causas más comunes? ¿Cómo los manejan?</p> <p>¿Cuál es su participación en la estructuración de los proyectos antes de la firma de los contratos?</p> <p>¿Cómo hace el seguimiento al cumplimiento del alcance del proyecto? ¿Usa algún formato?</p> <p>¿Cuál es el proceso que llevan a cabo para definir el cronograma del proyecto? ¿Cuál es el proceso que llevan a cabo para definir el presupuesto del proyecto?</p> <p>¿Cómo hace el seguimiento al presupuesto del proyecto? ¿Usa algún formato?</p> <p>¿Cómo hace el seguimiento al cronograma del proyecto? ¿Usa algún formato?</p> <p>¿Cuál es el mecanismo para presentar informes de desempeño en VISIÓN OTRI? ¿A quiénes los presenta? ¿Cada cuánto tiempo?</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. (Continuación)

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
<p>4. Comprender la manera en la que se gerencian los proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar procesos (qué hacen, entradas, salidas). Esquematización de procesos. - Caracterizar técnicas y herramientas empleadas por el equipo en el día a día de los proyectos. - Identificar buenas prácticas en la gerencia de proyectos. - Identificar problemas comunes en la gerencia de proyectos y oportunidades de mejora. 	<p>Criterios para seleccionar los componentes de las metodologías ágiles que se adaptan a los proyectos.</p>	<p>Alcance Tiempo Costo Calidad Adquisiciones Recursos Humanos Integración <i>Stakeholders</i> Comunicaciones Riesgos</p>	<p>¿Cómo se evalúa la satisfacción del cliente a lo largo del proyecto? ¿Quién lo hace? ¿Cómo lo documentan?</p> <p>¿Cuál es el proceso en VISIÓN OTRI para contratar y / o adquirir los demás recursos para el proyecto como salones, logística o materiales? ¿Cómo participa usted en estas adquisiciones?</p> <p>- ¿Cuál es su participación en la definición de los roles de su equipo de proyecto? (por ejemplo: encargado de logística, gerente de proyecto, asistente, etc.) -Después de la definición de los roles, ¿cuál es su participación en la selección y contratación de las personas que harán parte de su equipo? -En caso que participe, ¿cuáles son los principales criterios de selección? ¿Cuáles son los requisitos o procedimientos establecidos por VISIÓN OTRI para esto?</p> <p>¿Qué capacitaciones o entrenamiento ha recibido de VISIÓN OTRI usted o los miembros de sus equipos de proyecto, relacionados con gerencia de proyectos?</p> <p>- ¿Cómo se da inicio formal a un proyecto de educación continua en VISIÓN OTRI? - ¿Cómo realiza la planeación de un proyecto de educación continua?</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. (Continuación)

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
<p>5. Identificar las principales causas de incumplimiento de restricciones de los proyectos</p>	<p>- Identificar problemas para el cumplimiento de restricciones del proyecto y obtener una aproximación de la frecuencia de ocurrencia.</p>	<p>Identificar aquellos componentes de las metodologías ágiles que pueden aportar soluciones a problemas recurrentes en proyectos.</p>	<p>Riesgos Calidad Lecciones aprendidas Stakeholders Recursos Humanos Comunicaciones</p>	<p>- De acuerdo con su experiencia, ¿cuáles son los principales riesgos de los proyectos de educación continua llevados a cabo por VISIÓN OTRI? ¿Cómo los documenta? - ¿Cómo controla usted estos riesgos?</p> <p>¿Cómo se evalúa la satisfacción del cliente a lo largo del proyecto? ¿Quién lo hace? ¿Cómo lo documentan?</p> <p>¿De qué manera comparten experiencias o se apoyan en la resolución de problemas los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI?</p> <p>¿Cuáles son los involucrados más comunes en los proyectos, que no hacen parte del equipo del proyecto? ¿Qué papel cumplen? ¿Cómo afectan el proyecto?</p> <p>- ¿Cuáles son los principales problemas que se generan en el manejo del equipo del proyecto? ¿Cómo los maneja? - ¿Qué cosas cree que podrían mejorar a nivel de organización, para evitar que se repitan estos problemas?</p> <p>¿Cómo se maneja la comunicación dentro del equipo del proyecto? ¿Qué inconvenientes se han presentado en el manejo de la comunicación?</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. (Continuación)

Objetivo de la entrevista	Resultado esperado para la investigación	Aporte a la guía	Temas a desarrollar en la entrevista	Preguntas específicas
6. Identificar las expectativas con respecto a la guía metodológica	- Identificar las herramientas y técnicas que responden a las expectativas de los gerentes de proyecto para incluirlas en la guía.	<p>Criterios para seleccionar los componentes de las metodologías ágiles que se adaptan a los proyectos.</p> <p>Definición del nivel técnico de la guía (qué tan técnica debe ser, qué tantos conceptos deben ser definidos, etc.).</p>	<p>Definiciones generales de metodologías</p> <p>Temas que se pueden mejorar en su gestión</p> <p>Herramientas</p>	<p>- ¿A qué le remite el concepto Metodologías de Gerencia de Proyectos?</p> <p>- ¿Qué beneficios cree que aportan a un Gerente de Proyecto?</p> <p>- ¿A qué le remite el concepto Metodologías Ágiles de Gerencia de Proyectos?</p> <p>- ¿A nivel personal usted aplica alguna metodología de Gerencia de Proyecto? ¿Cuál? ¿En todos los proyectos o en qué casos?</p> <p>Cuando termina cada proyecto, ¿cuál es el mecanismo que utiliza para evaluar la ejecución?</p> <p>¿Cuáles son los problemas más habituales que se le presentan durante el desarrollo de su trabajo como gerente de proyecto en VISIÓN OTRI?</p> <p>¿Cuáles herramientas ha utilizado en su experiencia personal para gerenciar los proyectos en los que ha participado? (por ejemplo: <i>software</i>, formatos, tableros, bitácoras, etc.)</p> <p>- ¿En qué temas desearía tener mayor capacitación para mejorar su desempeño como Gerente de Proyecto?</p> <p>- Finalmente, ¿Algún otro comentario que quiera agregar?</p>

Fuente: elaboración propia

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

VISIÓN OTRI realiza proyectos de todo tipo, siendo los más solicitados:

- Consultorías de todo tipo para empresas. Los gerentes citaron algunas como la asesoría para la obtención de certificaciones de calidad, la implementación de protocolos de familia y la optimización de procesos.
- Gerencia de proyectos de recursos del Estado, específicamente procesos de selección de personal e implementación de modelos educativos.
- Proyectos de educación continua.

Los clientes de VISIÓN OTRI se encuentran tanto en el sector público como en el sector privado, teniendo en cuenta que éste último se clasifica en tres grupos de acuerdo con el tipo de organización: Corporativos, Pymes y Proyectos internos (para la Universidad de La Sabana). Se determinó que el tipo de cliente para el cual se han realizado más proyectos de educación continua es el Corporativo (49%), seguido por el sector público con un 33% (ver Figura 15).

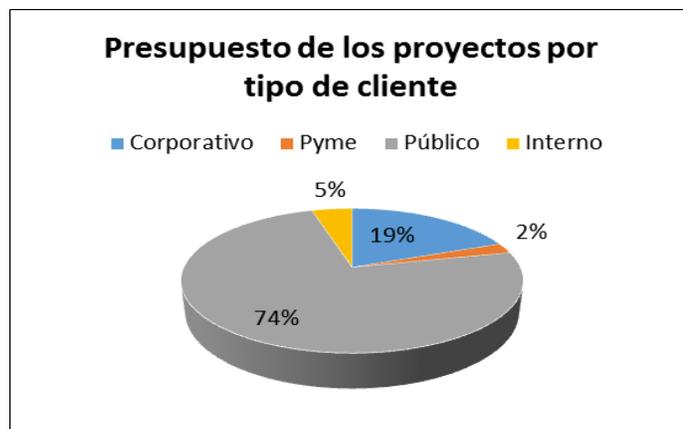
Figura 15. Proyectos por tipo de cliente



Fuente: elaboración propia

Con respecto al presupuesto, la distribución es diferente, pues aunque el volumen de proyectos de educación continua con el Estado es menor, son los que representan el mayor porcentaje del total de los presupuestos, como puede verse en la Figura 16.

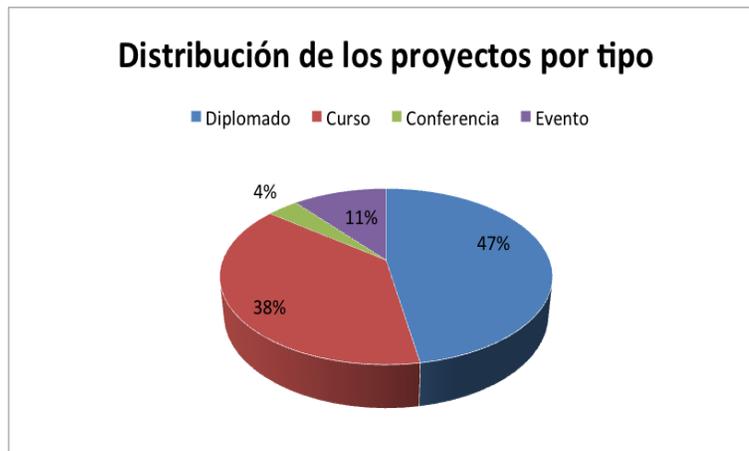
Figura 16. Presupuesto de los proyectos por tipo de cliente



Fuente: elaboración propia

Se evidenció que VISIÓN OTRI realiza cuatro tipos de proyectos de educación continua: diplomados, cursos, conferencias y eventos (simposios, congresos y seminarios), siendo los diplomados y los cursos los más demandados con un 47% y un 38%, respectivamente (ver Figura 17).

Figura 17. Distribución de proyectos por tipo



Fuente: elaboración propia

Los proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI se ofrecen en tres modalidades distintas: presenciales, virtuales y bimodales. Los presenciales son programas académicos que se realizan en un lugar y horario específicos. Los virtuales son programas académicos *e-learning* (educación a distancia), que se ofrecen en una aplicación *web* de tipo ambiente educativo virtual, donde el estudiante puede realizar las actividades en línea en un tiempo determinado. Los bimodales son programas académicos que cuentan con un componente presencial y uno virtual (el peso de cada componente es definido por el cliente).

De acuerdo con la información recopilada, se puede afirmar que el volumen de proyectos virtuales y bimodales es muy bajo, con relación a los proyectos presenciales, como se puede ver en la Figura 18.

Figura 18. Distribución de proyectos por modalidad



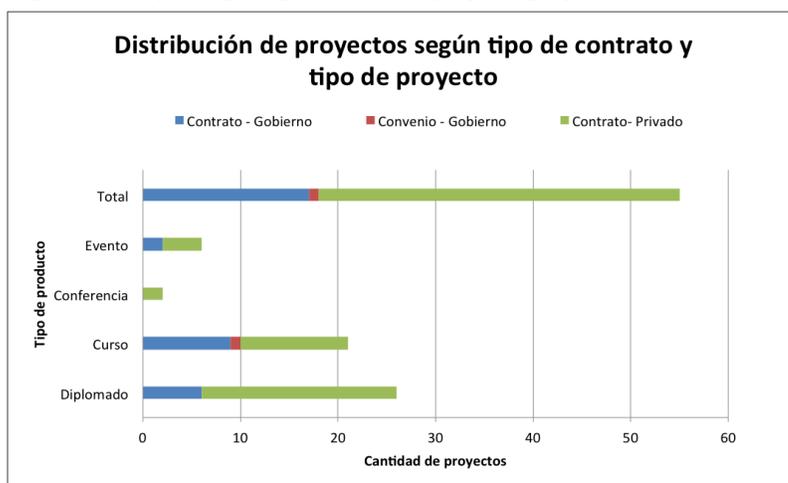
Fuente: elaboración propia

VISIÓN OTRI maneja tres tipos de contrato según el cliente que solicita el proyecto. Con las empresas privadas utiliza el contrato civil, mientras que con las empresas públicas, un contrato o un convenio, según lo acordado con el cliente.

La diferencia entre el contrato y el convenio radica en que los convenios obligan a una contraprestación por parte del privado que lo suscribe, la cual debe quedar expresada en el documento como una obligación del contratista.

La mayor parte de los proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI se realiza a través de contratos civiles con empresas privadas, y el producto más vendido para este tipo de cliente son los diplomados; en el caso del gobierno, el producto más solicitado son los cursos (ver Figura 19).

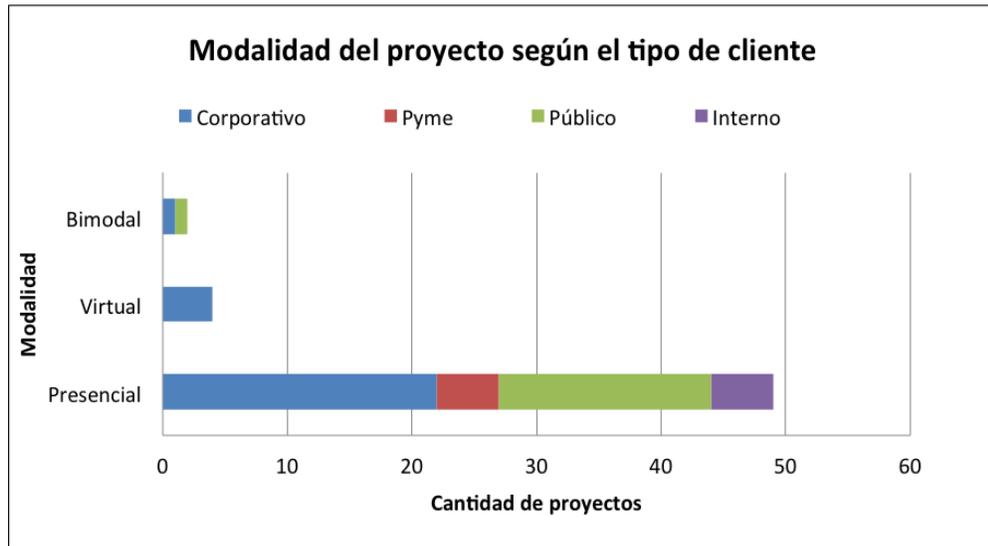
Figura 19. Proyectos por tipo de contrato y tipo de proyecto



Fuente: elaboración propia

Además de productos presenciales, los clientes corporativos de VISIÓN OTRI, demandan proyectos virtuales y bimodales, mientras que en el sector público los proyectos virtuales no son muy solicitados. Solamente en una oportunidad se adquirió un producto bimodal, como lo muestra la Figura 20.

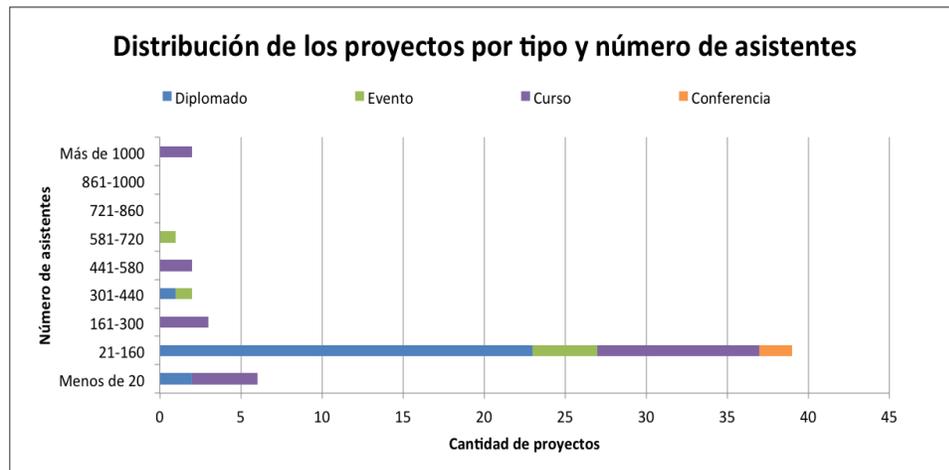
Figura 20. Modalidad de los proyectos según el tipo de cliente



Fuente: elaboración propia

Otra de las variables consideradas en la caracterización de los proyectos fue el número de asistentes a la capacitación. Aunque este dato es muy variable (ver Figura 21), se evidencia que el 71% de los proyectos de educación continua impacta a grupos de 21 a 160 estudiantes y que el tipo de proyecto más común en este rango es el diplomado.

Figura 21. Proyectos por tipo y número de asistentes

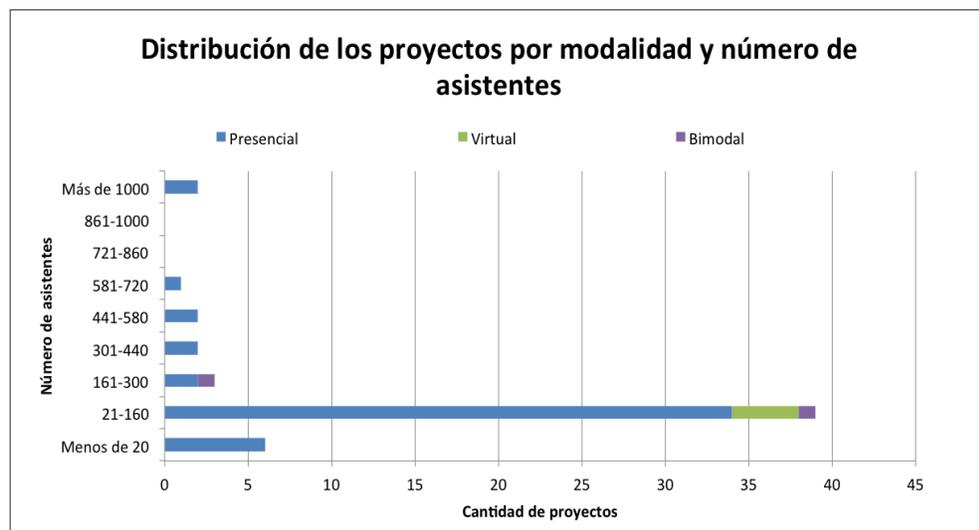


Fuente: elaboración propia

En las entrevistas se corroboró la variabilidad del número de asistentes a las capacitaciones, pues los gerentes mencionaron que así como un proyecto de formación para una Pyme puede dirigirse a 10 personas, un proyecto corporativo puede enfocarse en un área completa de la organización conformada por 200 personas, y un proyecto público puede impactar a miles de ciudadanos.

Por otro lado, cuando se compara la modalidad con el número de asistentes, se encuentra que los proyectos con un componente virtual tienen entre 21 y 300 participantes, mientras que los presenciales no tienen un rango definido (ver Figura 22).

Figura 22. Proyectos por modalidad y número de asistentes



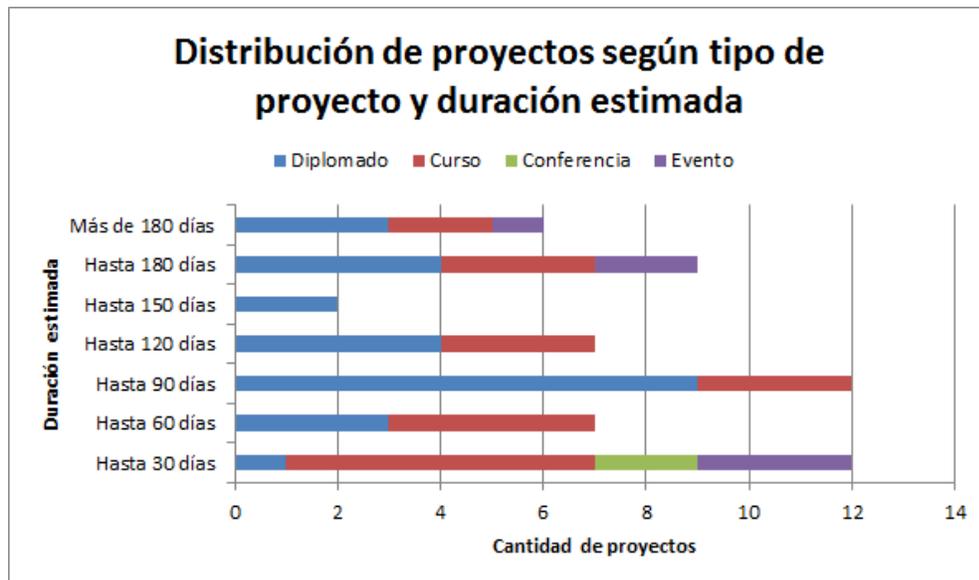
Fuente: elaboración propia

4.2.1 Duración de los proyectos

En general, los proyectos de educación continua “a la medida” no duran más de un año; el 69% de los proyectos analizados en la información histórica duró cuatro meses o menos, lo cual significa que son proyectos relativamente cortos. Entre los proyectos de mayor duración se encuentran los eventos (seminarios, congresos y

simposios), debido a que requieren varios meses para su preparación, mientras que las conferencias son los proyectos más cortos, pues son eventos que se realizan en un solo día y su preparación normalmente toma un mes o menos (ver Figura 23).

Figura 23. Proyectos por tipo y duración estimada

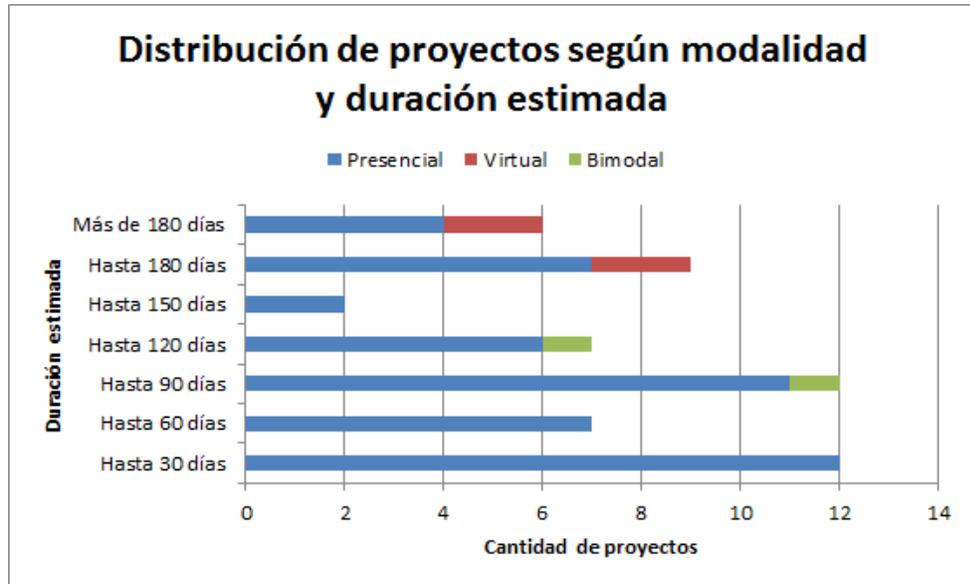


Fuente: elaboración propia

Los gerentes de proyecto entrevistados, coincidieron en afirmar que la duración de los proyectos ejecutados por VISIÓN OTRI es muy variable y depende del tipo de proyecto. Lo normal es que duren menos de un año, excepto los proyectos más grandes, que normalmente son contratos con entidades del Estado, los cuales pueden durar más por la firma de prórrogas.

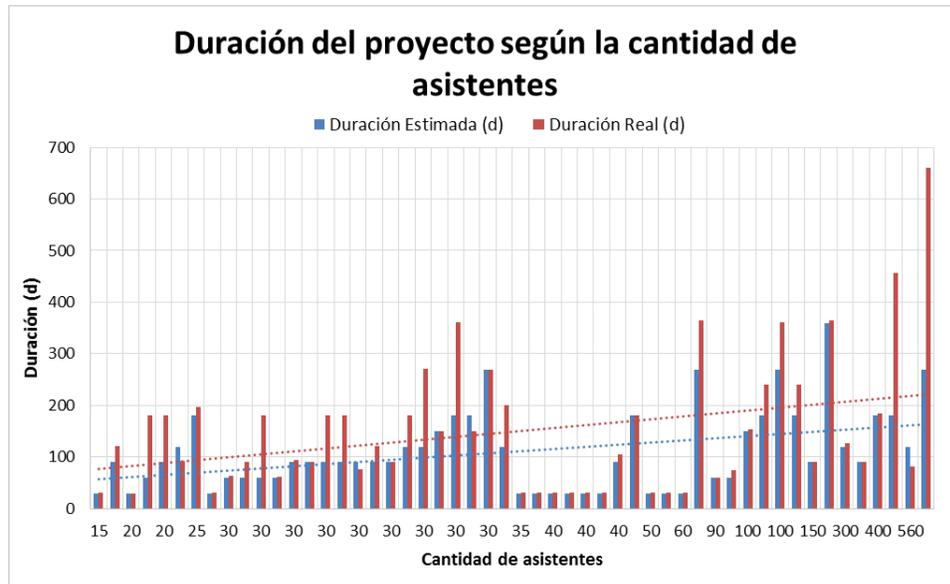
El análisis de la información histórica también muestra que la duración del proyecto no sólo está determinada por el tipo de proyecto (conferencia, curso, diplomado o evento) sino por otras variables como la modalidad (virtual, presencial o bimodal) y por la cantidad de asistentes. En general, un proyecto de educación continua de tipo virtual o bimodal dura más que uno presencial (ver Figura 24).

Figura 24. Proyectos por modalidad y duración estimada



Fuente: elaboración propia

Figura 25. Proyectos por cantidad de asistentes



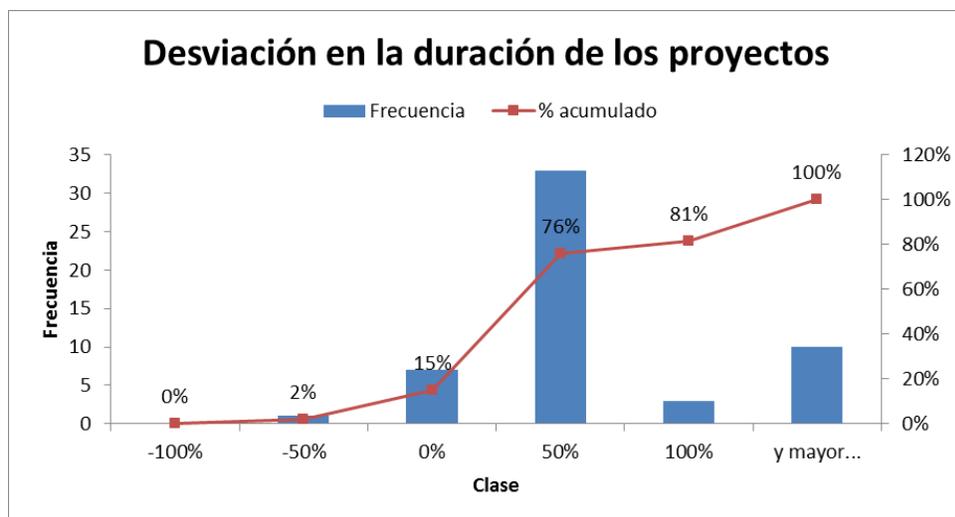
Fuente: elaboración propia

Con respecto al cumplimiento de la duración planeada del proyecto, se realizó un análisis de desviación con base en la información histórica proporcionada. La desviación fue calculada como:

$$\text{Desviación en duración (\%)} = \frac{\text{Duración real} - \text{Duración estimada}}{\text{Duración estimada}} \times 100$$

El análisis de la desviación indica que el 85% de los proyectos duraron más de lo planeado: el 61% duraron hasta un 50% más y el 24% se desviaron un porcentaje mayor, como se puede observar en la Figura 26.

Figura 26. Desviación en la duración de los proyectos



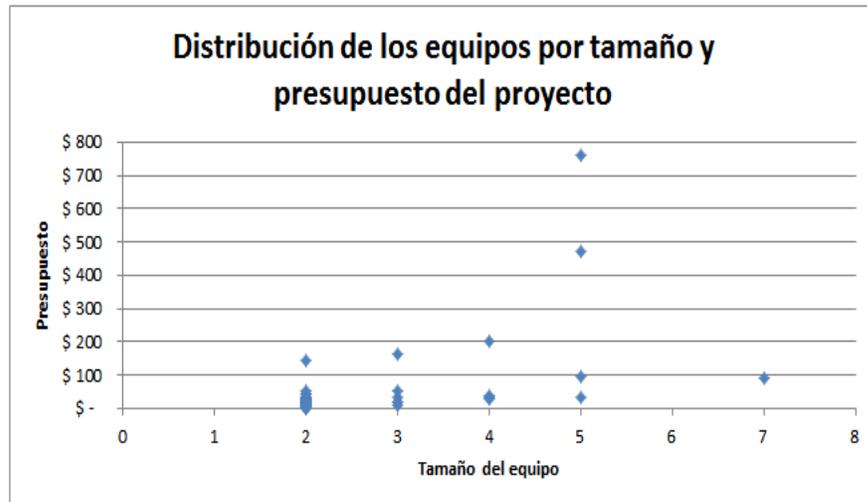
Fuente: elaboración propia

4.2.2 Presupuesto de los proyectos

El análisis de los proyectos desde el punto de vista del costo, muestra que la mayor parte tiene un presupuesto menor a 100 millones de pesos y solamente en casos excepcionales, éste supera los 200 millones de pesos.

También es posible identificar a través de la Figura 27, que la conformación de los equipos de proyecto realmente no está ligada al presupuesto asignado al mismo, pues se encuentra que en general los equipos tienen entre 2 y 4 miembros, e incluso se encuentran casos de proyectos de bajo costo con 5 y hasta 7 integrantes en el equipo.

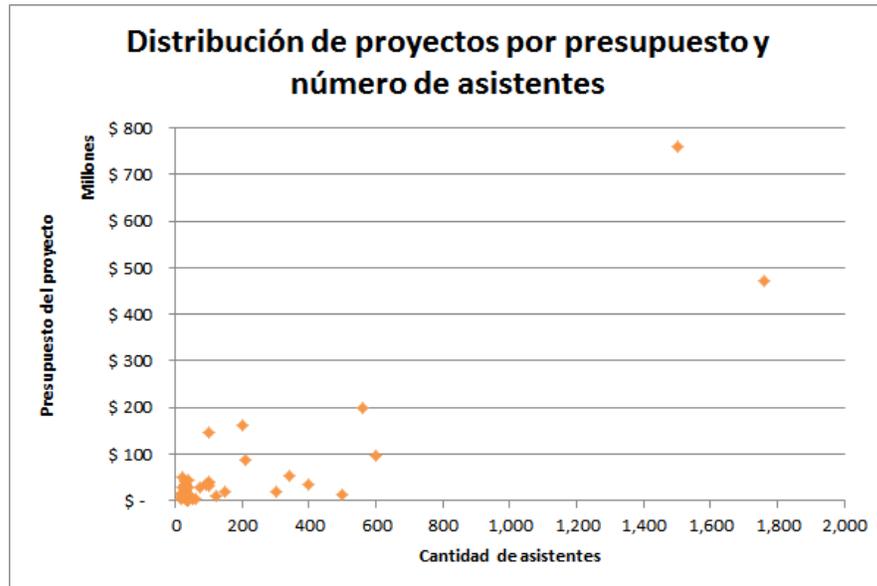
Figura 27. Equipos de proyecto por tamaño y presupuesto



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la relación entre presupuesto asignado al proyecto y número de asistentes, se presenta un alto índice de proyectos con menos de 200 participantes y presupuestos de menos 100 millones de pesos; en los demás proyectos, aunque el número de participantes es mayor, no necesariamente aumenta el presupuesto; por lo tanto no se puede afirmar categóricamente la existencia de la relación.

Figura 28. Proyectos por presupuesto y número de asistentes



Fuente: elaboración propia

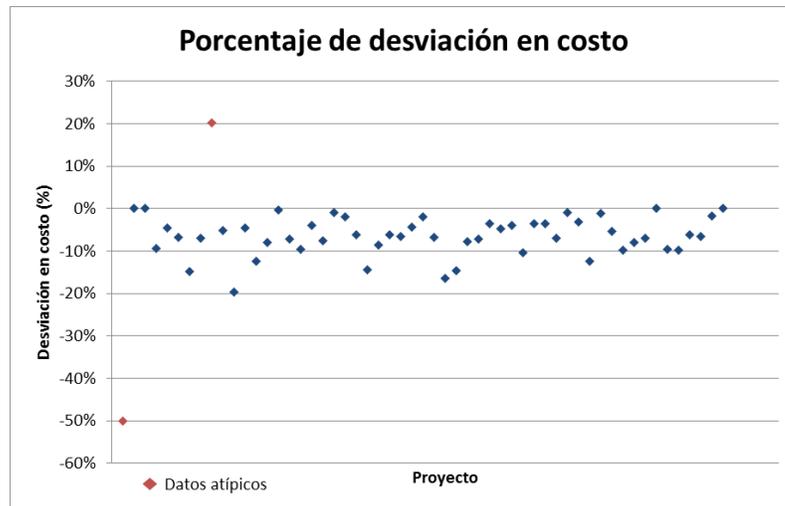
Finalmente, de forma similar al análisis de la desviación en la duración del proyecto, se llevó a cabo el análisis de la desviación en el costo, calculada como:

$$Desviación\ en\ costo\ (\%) = \frac{Costo\ real - Costo\ estimado}{Costo\ estimado} \times 100$$

La comparación del presupuesto inicial y el final permitió determinar que la mayor parte de los proyectos finaliza con costos inferiores a los presupuestados en un 10%. En algunos casos el ahorro es incluso mayor, aunque no es normal que se supere el 20%.

La Figura 29 muestra este comportamiento e incluye dos casos atípicos; en el primero se presenta un sobre costo del 20% en un proyecto con un costo muy bajo, que al parecer no fue presupuestado correctamente; en el segundo se presenta un ahorro del 50% en un proyecto, cuyo alcance real fue menor al planteado inicialmente.

Figura 29. Porcentaje de desviación en costo de los proyectos



Fuente: elaboración propia

Dentro de la información histórica disponible, no se cuenta con datos sobre la duración y el costo discriminados por etapas del proyecto, por lo que no fue posible determinar cuales son las que presentan mayores desviaciones. Sin embargo, a partir de este punto se presenta la caracterización efectuada con base en las entrevistas realizadas a los gerentes de proyecto, en la cual se identifican algunos factores que pueden ser las causas de dichas desviaciones.

4.3 CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La caracterización de los recursos humanos se realizó a través del análisis de las respuestas dadas en la entrevista por los gerentes de proyecto, con relación a su perfil, roles de los equipos de proyecto, proceso de selección de personal, desarrollo del equipo y problemas en el manejo del equipo.

4.3.1 Perfil de los gerentes de proyecto

La mayoría de los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI son profesionales en Administración de Empresas o Ingeniería Industrial y tienen estudios de postgrado, especialmente en Gerencia de proyectos o en otras áreas de gerencia, como se puede ver en la Figura 30 y en la Figura 31.

Figura 30. Profesión de los gerentes de proyecto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

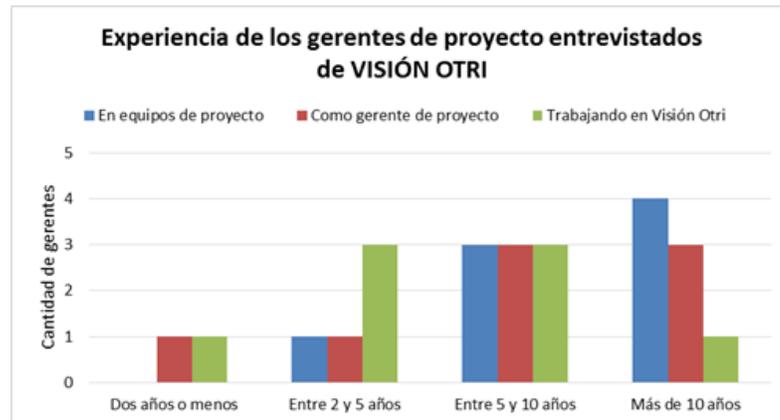
Figura 31. Área de postgrado de los gerentes de proyecto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

En cuanto a su experiencia profesional, son personas con varios años de experiencia en proyectos, adquirida dentro y fuera de la organización, lo cual es determinante en la manera como ejercen la gerencia (ver Figura 32).

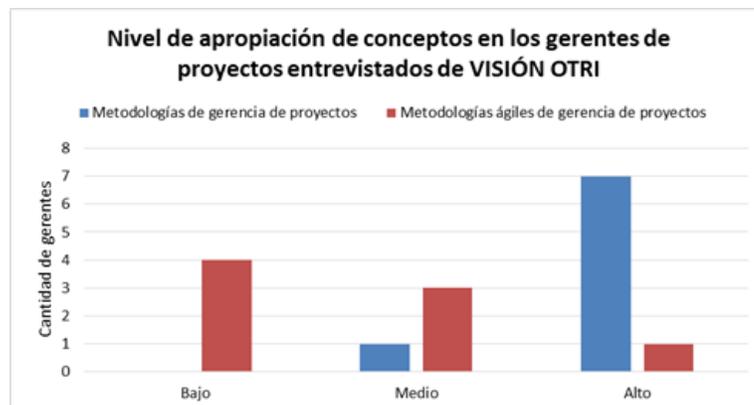
Figura 32. Experiencia de los gerentes de proyecto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Debido a su formación y experiencia, el nivel de apropiación del concepto “metodologías de gerencia de proyectos” de los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI es alto; sin embargo, el nivel de apropiación del concepto “metodologías ágiles de gerencia de proyectos” es de medio a bajo, pues la mayoría están familiarizados con metodologías tradicionales y desconocen las diferencias entre unas y otras, como lo demuestra la Figura 33.

Figura 33. Nivel de apropiación de conceptos de los gerentes



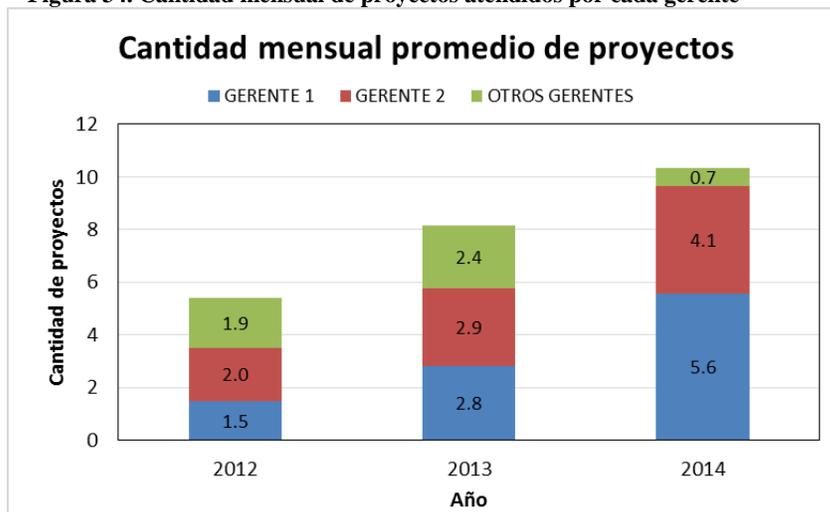
Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Como se mencionó anteriormente, VISIÓN OTRI lleva a cabo todo tipo de proyectos y aunque algunos gerentes han gestionado varios de ellos (consultoría, educación continua, procesos de selección de personal, etc.), la organización ha implementado una estrategia de especialización de sus gerentes por productos o áreas específicas, para aprovechar mejor su experiencia.

Sólo uno de los ocho gerentes entrevistados, realiza dentro de VISIÓN OTRI funciones no relacionadas específicamente con la gestión de los proyectos.

El análisis de la información histórica de los proyectos de educación continua por cada gerente, permite evidenciar que en los últimos tres años la mayoría de estos proyectos han sido gerenciados por dos de ellos y que la cantidad de proyectos por atender simultáneamente ha venido en aumento (Figura 34).

Figura 34. Cantidad mensual de proyectos atendidos por cada gerente



Fuente: elaboración propia

En el año 2014, los gerentes atendieron hasta 8 proyectos de educación continua simultáneamente.

Los resultados de la desviación en duración y costo de los proyectos son muy similares si se comparan entre gerentes; por ello no fue posible relacionarlos con las prácticas de gerencia de proyectos identificadas durante las entrevistas, que cada uno lleva a cabo.

4.3.2 Roles del equipo de proyecto

No existe un concepto estandarizado en los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI, en cuanto a los roles que intervienen en su equipo de proyecto. Los roles dependen de la complejidad del proyecto; todos los gerentes de proyecto coincidieron en afirmar que tienen total libertad para definir los roles involucrados en su equipo, cuando el cliente es una empresa privada. En el caso de los proyectos para empresas públicas, su intervención en la definición de roles es nula, pues éstos se encuentran establecidos en los términos de referencia de la licitación.

En el Cuadro 18 se presenta una lista de los roles que fue posible identificar en las entrevistas, con su respectiva definición. Los roles fueron ordenados de acuerdo con la complejidad del proyecto en el que participan, según las respuestas dadas por los gerentes de proyecto que diferencian los proyectos “grandes” y “pequeños” por el número de personas a las que impactan y por el alcance.

Cuadro 18. Roles de los equipos de proyecto

Rol dentro del equipo	Definición	Frecuencia de respuesta (%)
Proyectos presenciales pequeños		
Coordinador general / Gerente de proyecto / Coordinador de proyectos	Es quien realiza la planeación del proyecto y define cómo se va a cumplir el alcance. Hace seguimiento y responde al Director de Operaciones por el resultado del proyecto.	100
Coordinador junior / de proyecto / logístico	Es quien se encarga de la ejecución del proyecto, de acuerdo con lo establecido por el Gerente del proyecto. Cumple funciones administrativas y logísticas, principalmente.	100
Docentes / formadores / consultores	Son personas con conocimiento técnico y experiencia suficiente para dictar cursos o asesorar a los usuarios del proyecto en un tema específico.	57
Asesor comercial o Gerente de Cuenta	Es la persona que realiza la negociación con el cliente, en la cual se define el alcance, duración y costo del proyecto. Es quien realiza el levantamiento de los requerimientos.	29

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 18. (Continuación)

Rol dentro del equipo	Definición	Frecuencia de respuesta (%)
Proyectos presenciales pequeños		
Coordinador académico / pedagógico	Se encarga de coordinar los aspectos académicos del proyecto, como metodologías de enseñanza, evaluación, diseño de la malla curricular, etc. Trabaja estrechamente relacionado con los docentes.	29
Monitor	Es una persona a quien se le permite tomar el diplomado o curso sin costo, para que esté pendiente de los problemas o inquietudes que se presenten y se las informe al Gerente de Proyecto. Se utiliza sobre todo en cursos nocturnos.	14
Proyectos presenciales grandes		
Asistente administrativo y financiero	Se encarga de realizar la ejecución presupuestal, para lo cual organiza y revisa todas las cuentas de gastos, con el fin de entregarlas para aprobación del contador y del revisor fiscal de la universidad. También se encarga de aspectos administrativos y de adquisiciones.	100

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 18. (Continuación)

Rol dentro del equipo	Definición	Frecuencia de respuesta (%)
Proyectos presenciales grandes		
Coordinador general / Gerente de proyecto	Es quien realiza la planeación del proyecto y define cómo se va a cumplir el alcance. Hace seguimiento y responde al Director de Operaciones por el resultado del proyecto.	100
Docentes / formadores / consultores	Son personas con conocimiento técnico y experiencia suficiente para dictar los cursos o asesorar a los usuarios del proyecto en un tema específico.	100
Asistente logístico	Se encarga de supervisar la logística de los proyectos.	67
Coordinador de área	Se encargan de temas específicos dentro de la ejecución del proyecto, como por ejemplo de temas de infraestructura o de gestión logística. Normalmente este rol existe en proyectos de carácter regional o nacional.	67
Asistente técnico	Es quien da mantenimiento a los recursos virtuales que se utilicen durante los proyectos de educación.	33

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 18. (Continuación)

Rol dentro del equipo	Definición	Frecuencia de respuesta (%)
Proyectos presenciales grandes		
Coordinador académico / pedagógico	Se encarga de coordinar los aspectos académicos del proyecto, como metodologías de enseñanza, evaluación, diseño de la malla curricular, etc. Trabaja estrechamente relacionado con los docentes.	33
Experto en pedagogía	Normalmente pertenece a la unidad académica a la cual pertenece el proyecto. Revisa y asesora sobre los contenidos del curso.	33
Proyectos virtuales		
Gerente de proyecto	Es quien realiza la planeación del proyecto y define cómo se va a cumplir el alcance. Hace seguimiento y responde al Director de Operaciones por el resultado del proyecto.	100
Docente / Experto temático	Son personas con conocimiento técnico y experiencia suficiente para preparar el material de los cursos virtuales.	100

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 18. (Continuación)

Rol dentro del equipo	Definición	Frecuencia de respuesta (%)
Proyectos virtuales		
Coordinador académico	Se encarga de coordinar los aspectos académicos del proyecto, como metodologías de enseñanza, evaluación, diseño de la malla curricular, etc. Trabaja estrechamente relacionado con los docentes.	50
Corrector de estilo	Revisa los contenidos del curso antes de publicarlos, para verificar que el lenguaje utilizado sea correcto en cuanto a gramática y ortografía.	50
Diseñador gráfico	Se encarga del diseño gráfico de la interfaz con el usuario, para lograr que sea agradable y adecuada para educación virtual.	50
Diseñador pedagógico	Se encarga del diseño pedagógico del curso, en coordinación con el docente, para que sea adecuado para educación virtual.	50
Mesa de ayuda	Es un conjunto de personas encargadas de recibir las inquietudes de los usuarios de la plataforma, y de resolver las que tienen que ver con aspectos técnicos del funcionamiento de la misma.	50

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 18. (Continuación)

Rol dentro del equipo	Definición	Frecuencia de respuesta (%)
Proyectos virtuales		
Administrador de la plataforma / Asistente técnico	Es quien da mantenimiento permanente a la plataforma y resuelve los problemas técnicos que se presenten.	25
Tutor	Es una persona con conocimiento técnico en los temas tratados en los cursos virtuales, quien es el contacto con los estudiantes. Recibe y responde sus inquietudes, con la ayuda del docente, si se requiere.	25
Virtualizador	Es quien programa los contenidos virtuales del curso, junto con los diseñadores, de acuerdo con lo que ha definido el experto temático, y los sube a la plataforma.	25

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cabe anotar la diferencia de opiniones sobre si los Asesores Comerciales y los docentes hacen o no parte del equipo del proyecto. De acuerdo con las respuestas dadas por los gerentes, se puede concluir que los Asesores Comerciales hacen parte del equipo, porque participan en actividades de la gerencia del proyecto como el levantamiento de los requerimientos, la planeación del cronograma y del presupuesto y eventualmente en el control de la calidad.

Los docentes también hacen parte del equipo del proyecto, porque son ellos quienes ejecutan el trabajo pedagógico, independientemente del tipo de contrato

que los vincule a VISIÓN OTRI o a la Universidad de La Sabana. Además algunos docentes se desempeñan al inicio del proyecto como asesores técnicos o expertos temáticos, por lo que participan en los procesos de gerencia en la planeación académica del proyecto.

4.3.3 Selección de personal para el proyecto

Los gerentes de proyecto participan activamente en la selección del equipo del proyecto y de los docentes, ya que de acuerdo con su experiencia, identifican a los candidatos más adecuados y realizan la selección, siguiendo los criterios relacionados en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Criterios de selección del equipo

Criterio	Frecuencia de respuesta (%)
Cumplir con los requisitos técnicos	50
Superar filtros de talento humano	50
Perfil humano de la Universidad	38
Tener buenas habilidades interpersonales	13
Tener disponibilidad	13

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

El procedimiento de selección de personal se encuentra documentado dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la Universidad de La Sabana y los criterios allí establecidos son conocidos por los gerentes, ya sea porque conocen el documento o porque al interior de VISIÓN OTRI los han divulgado.

Este procedimiento está elaborado para suplir la planta de personal administrativo de la Universidad y no tiene en cuenta las condiciones especiales que se

requieren para la adquisición de personal para proyectos, los cuales son temporales y requieren la disponibilidad del recurso en muy corto tiempo.

4.3.4 Desarrollo del equipo de proyecto

El 57% de los gerentes recuerda haber recibido capacitaciones sobre Gerencia de proyectos en VISIÓN OTRI. En el Cuadro 20 se relacionan los temas específicos de las mismas.

Cuadro 20. Capacitaciones recibidas por los gerentes

Capacitación	Frecuencia de respuesta (%)
Gestión de proyectos en general	75
Desarrollo de habilidades y/o competencias	50
Six Sigma	25
Plan de comunicaciones	25

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Además se están realizando capacitaciones a los equipos de proyecto cada quince días sobre temas de Gerencia de Proyectos, dictadas por el Director de Operaciones o por los Gerentes de Proyecto.

Los gerentes también manifestaron su interés en seguir recibiendo capacitaciones en los temas que se presentan en el Cuadro 21.

Cuadro 21. Capacitaciones deseadas por los gerentes

Capacitación	Frecuencia de respuesta (%)
Gerencia de proyectos (en general o temas específicos)	57
Herramientas de gerencia de proyecto	57
Manejo de costos y presupuestos	29
Calidad	14
Manejo de clientes	14
Temas de tecnología	14

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 7

4.3.5 Problemas en el manejo del equipo del proyecto

Los problemas identificados por los gerentes en cuanto al manejo del recurso humano se resumen en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Problemas en el manejo de los equipos de proyecto

Problema	Frecuencia de respuesta (%)
Falta de experiencia	50.0
Dificultades de comunicación	25.0
Falta de cumplimiento	25.0
Alta rotación	12.5
Diferencias de criterio	12.5
Dificultad para coordinar de agendas	12.5
Falta de entendimiento real del proyecto	12.5
Falta de estandarización de los procesos	12.5
Problemas de relaciones personales	12.5

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Los gerentes entrevistados gestionan estos problemas a través del diálogo y la retroalimentación al equipo.

4.4 CARACTERIZACIÓN DE *STAKEHOLDERS*

Tampoco existe un concepto estandarizado en cuanto a los demás *stakeholders* de los proyectos. Sin embargo, de acuerdo con la información obtenida en las entrevistas, se pudo identificar que los proyectos de educación continua “a la medida” desarrollados por VISIÓN OTRI, tienen, además de los miembros del equipo de proyecto, una gran cantidad de *stakeholders*, los cuales se presentan en el Cuadro 23.

Cuadro 23. Stakeholders de los proyectos de educación continua

<i>Stakeholder</i>	Rol	Frecuencia de respuesta (%)
Universidad de La Sabana		
Área de aseguramiento de calidad	Realiza las encuestas de satisfacción al cliente al final de los proyectos y reporta los resultados a la Junta Directiva.	25
Decanos o Directores de Unidades Estratégicas	Establecen la oferta de servicios, la estrategia académica y la calidad a garantizar.	25
Dirección de compras	Se encarga de las compras que requieren los proyectos y que se quedarán como activos de la Universidad.	13
Dirección de talento humano	Establece los criterios y procedimientos de selección de personal que aplican a los contratos laborales.	13
Encargados de asignar salones	Se encargan de asignar los salones para realizar los cursos, en las diferentes sedes de la Universidad.	13

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 23. (Continuación)

<i>Stakeholder</i>	<i>Rol</i>	<i>Frecuencia de respuesta (%)</i>
VISIÓN OTRI		
Asistente jurídico	Elabora y/o revisa las minutas de todos los contratos que celebra VISIÓN OTRI con los clientes; se las presenta al Director Jurídico de la Universidad para su respectiva aprobación y trámite de la firma del representante legal. Atiende situaciones o pleitos jurídicos que surjan en el desarrollo de los contratos.	75
Jefe Financiero	Recibe la información de la ejecución presupuestal de los proyectos, para realizar la causación contable y autorizar el pago de las cuentas.	63
Director de Operaciones	Responde por la operación de todos los proyectos. Asigna los gerentes de proyectos y actúa como Gerente en los proyectos de mayor nivel. Autoriza decisiones críticas para los proyectos.	50

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 23. (Continuación)

<i>Stakeholder</i>	<i>Rol</i>	<i>Frecuencia de respuesta (%)</i>
VISIÓN OTRI		
Director General	Es quien dirige las actividades de VISIÓN OTRI y responde ante los directivos de la Universidad de La Sabana por el desempeño de toda la Unidad. Actualmente también ejerce como Director Comercial y por lo tanto, es el superior jerárquico de los Asesores comerciales.	50
Asistente administrativo	Es el enlace entre VISIÓN OTRI y la Dirección de Compras de la Universidad cuando se requiere comprar activos que se quedarán en la Universidad. Se encarga de tramitar las adquisiciones que por el monto no pueden ser gestionadas directamente por los Gerentes de Proyecto. También es el responsable de suministrar los puestos de trabajo completos (dotación de oficina) para los miembros de los equipos de los proyectos.	25

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 23. (Continuación)

<i>Stakeholder</i>	Rol	Frecuencia de respuesta (%)
Externos		
Cliente	Establece junto con el Asesor comercial el alcance del proyecto y es quien lo recibe a satisfacción, de acuerdo con lo contratado.	100
Estudiantes / usuarios / beneficiarios	Son quienes reciben la capacitación y por lo tanto, quienes evalúan la eficacia de la misma.	63
Interventor / Supervisor del contrato	Es quien representa al cliente ante VISIÓN OTRI. Cuando esta figura existe, normalmente la comunicación se canaliza a través de él. Debe verificar que se cumpla con todo lo contratado.	50
Proveedores	Suministran bienes y servicios requeridos por el proyecto, especialmente en temas logísticos.	25

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

En el Cuadro 24 se presenta una lista de los problemas que identificaron los gerentes de proyecto en el manejo de los *stakeholders*.

Cuadro 24. Problemas en el manejo de *stakeholders*

Problema	Frecuencia de respuesta (%)
El asistente jurídico y el jefe financiero pueden atrasar el proyecto si no entienden la restricción de tiempo y pretenden cumplir con procesos muy largos.	60
El Director General y el Director de Operaciones afectan la toma de decisiones o intervienen cuando se presentan quejas.	60
El asistente administrativo puede atrasar el proyecto si no provee los activos necesarios, gestionando con la Dirección de Compras de la Universidad.	20
Los docentes no dedican tiempo suficiente al proyecto. Según la región son más o menos complicados.	20
Los interventores de los proyectos pueden generar reprocesos y demasiado papeleo.	20
Los proveedores pueden afectar el proyecto por incumplimiento de sus obligaciones.	20

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Los gerentes de proyecto no hacen una identificación formal de *stakeholders* y no planean su gestión, sino que los manejan con base en su experiencia, de acuerdo con las situaciones puntuales que se van presentando en el desarrollo de los proyectos.

Sólo en el caso de los estudiantes se identificó que utilizan técnicas para gestionar su participación en el proyecto: una carta de invitación y una presentación formal el día del inicio del curso.

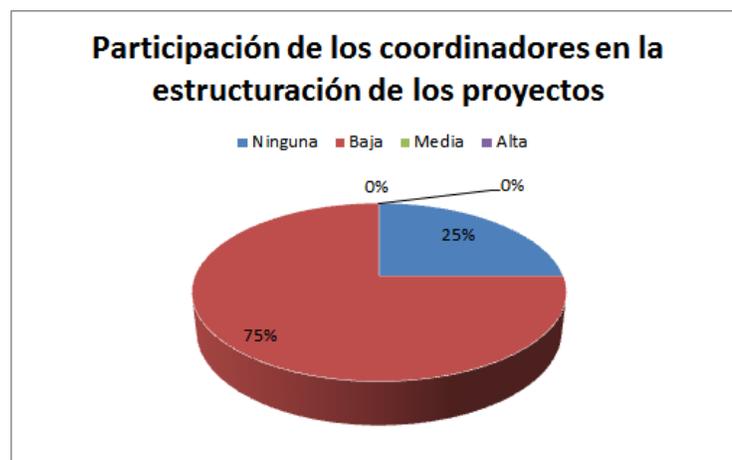
4.5 CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE GERENCIA

A partir de las entrevistas realizadas a los gerentes de proyectos de VISIÓN OTRI, se determinaron las principales características del modelo de gerencia que serán descritas a continuación, siguiendo el modelo de ciclo de vida de la gerencia del proyecto propuesto por el PMBOK[®], quinta edición.

4.5.1 Inicio

La mayor parte de los entrevistados afirma que su participación en la estructuración de los proyectos es baja (ver Figura 35), pues son los asesores comerciales quienes se encargan de construir la propuesta que se presentará al cliente y que será la base para la ejecución del proyecto.

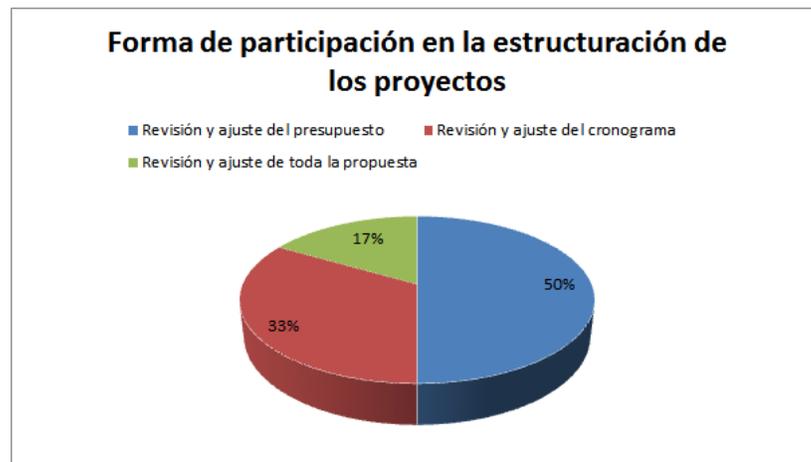
Figura 35. Participación en la estructuración de los proyectos



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Los gerentes que tienen una participación baja en la estructuración de los proyectos consideran que es así porque únicamente se encargan de la revisión y el ajuste de partes de la propuesta, pero nunca la construyen completamente (ver Figura 36).

Figura 36. Forma de participación en la estructuración



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 6

Estas estadísticas muestran que es el Asesor comercial quien efectúa el levantamiento de requerimientos del proyecto y por lo tanto define el alcance del mismo, en conjunto con el cliente. De hecho, uno de los temas planteados recurrentemente por los gerentes en las entrevistas fue su falta de participación en esta etapa y el hecho de que cuando recibían el proyecto, muchas cosas ya habían sido definidas y otras, aunque habían sido definidas, no se encontraban dentro de los documentos entregados por el Asesor comercial, generando inconvenientes para el gerente encargado de la operación del proyecto.

Respecto al proceso, en las entrevistas se evidenció que los gerentes tienen diferentes percepciones acerca del momento en el que inicia formalmente el proyecto, pues mientras para algunos éste se da con la presentación de la propuesta comercial al cliente, para otros se da con la legalización del contrato, e

incluso para otro grupo se da con la firma del acta de inicio, una herramienta identificada por los gerentes, que de acuerdo con la consulta a expertos realizada durante el diseño de la entrevista, no es utilizada en proyectos de educación continua. Se comprobó que los gerentes que la mencionaron gestionan también otros tipos de proyectos y por lo tanto su respuesta se orientó a los procesos de VISIÓN OTRI en general.

Los gerentes también identificaron como técnica del inicio del proyecto, la realización de una reunión inicial de presentación formal ante el cliente. Las diferentes visiones sobre el inicio y la planeación del proyecto se presentan en la siguiente sección, en la Figura 37.

4.5.2 Planeación

La visión de los gerentes sobre el proceso de planeación del proyecto es muy diferente, pero en general todos coinciden en que su participación en la planeación es tardía, pues es el Asesor comercial quien construye el cronograma y el presupuesto inicialmente y los gerentes reciben un proyecto ya estructurado.

La Figura 37 muestra una visión general de los procesos de inicio y planeación, señalando en la parte superior derecha de cada una de las actividades del diagrama, el porcentaje de gerentes entrevistados que la identificó como parte del proceso.

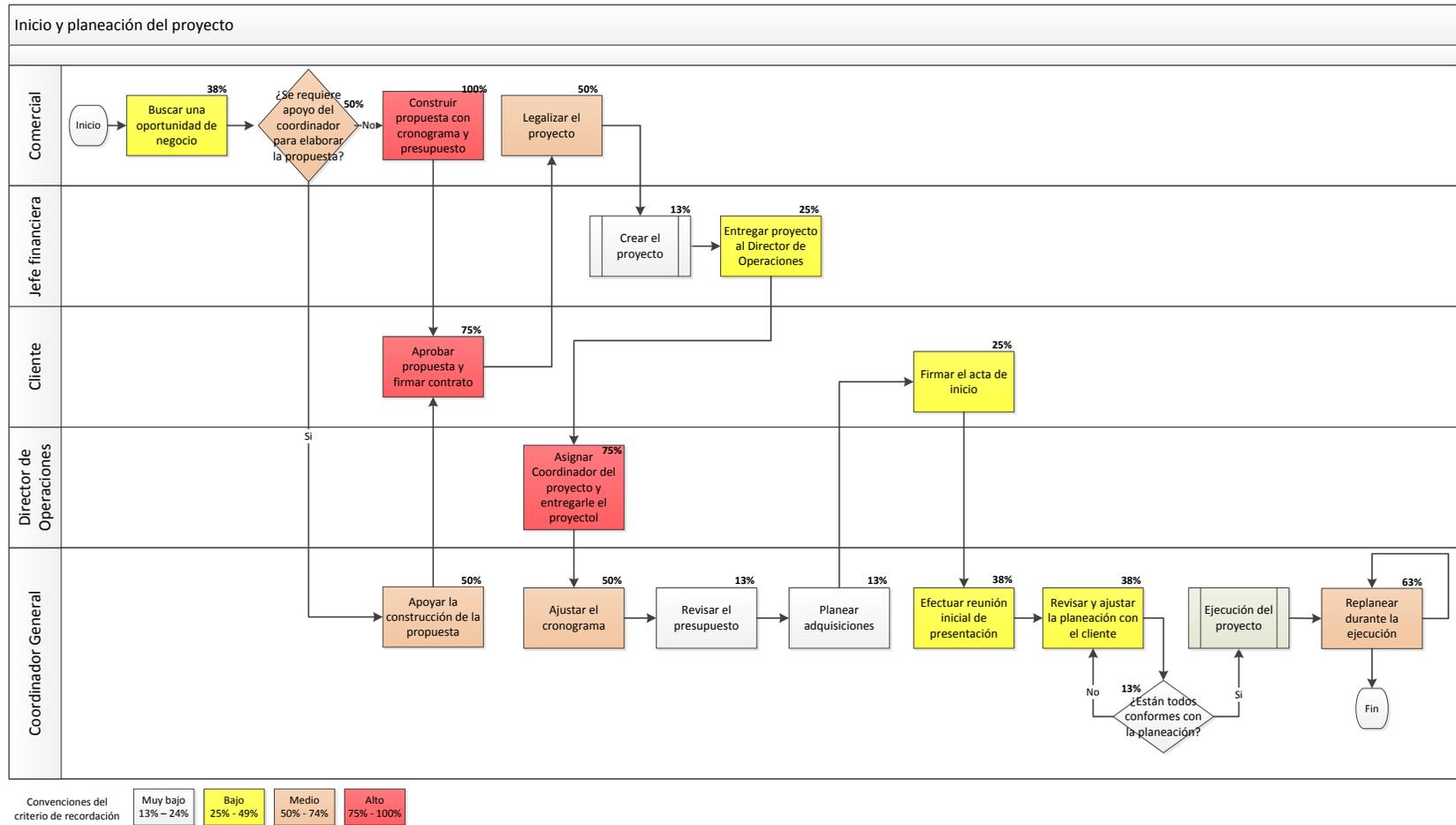
Para construir este diagrama, se analizaron las respuestas de los gerentes a las preguntas relacionadas con la iniciación y la planeación del proyecto, identificando las actividades específicas que forman parte del proceso y su secuencia. Luego, se efectuó un conteo de la frecuencia de identificación de las actividades por parte de los gerentes y se elaboró el modelo de proceso.

Para lograr una adecuada interpretación del diagrama, se utilizaron convenciones de colores que indican las actividades mencionadas con mayor frecuencia por los gerentes, o de mayor recordación, así:

- Rojo: actividades de mayor recordación, con una frecuencia comprendida entre 75% y 100%.
- Naranja: actividades de mediana recordación, con una frecuencia comprendida entre 50% y 74%.
- Amarillo: actividades de baja recordación, con una frecuencia comprendida entre 25% y 49%.
- Blanco: actividades de muy baja recordación, con una frecuencia comprendida entre 13% y 24%.

Ninguna actividad tiene una frecuencia menor a 13%, puesto que la base de respuesta está dada por los 8 gerentes entrevistados y se encuentra en el diagrama porque al menos uno la mencionó.

Figura 37. Actividades de inicio y planeación del proyecto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

El análisis de este diagrama permite establecer que las actividades del proceso con mayor recordación por parte de los gerentes son: la construcción de la propuesta por parte del Asesor comercial, la firma del contrato por parte del cliente y la entrega del proyecto al gerente, que es efectuada por el Director de operaciones.

Se pudo evidenciar que aunque los gerentes consideran que su participación en la estructuración de los proyectos es muy baja, el 50% afirma que en algunos proyectos ha apoyado la construcción de la propuesta, ya sea porque el Asesor comercial no conoce el producto en detalle o porque se requiere su asesoría en la construcción del presupuesto.

En la legalización del proyecto, los gerentes mencionan que esta actividad consiste en la entrega a la Jefe financiera de una copia de la propuesta, una copia del contrato, los documentos mercantiles, el presupuesto del proyecto y un memorando con la información detallada del cliente. A partir de estos documentos, se crea el proyecto, siguiendo un proceso operativo de VISIÓN OTRI en el que se registra el contrato desde el punto de vista jurídico y contable.

También es interesante que el 50% de los entrevistados afirme realizar ajustes al cronograma una vez recibe el proyecto, pues esto implica un reproceso por ser una actividad que había sido realizada desde la propuesta por parte del Asesor comercial.

Los gerentes también mencionan como parte del proceso, la planeación de las adquisiciones, pues indican que es necesario definir aquellos recursos que deben ser obtenidos para la ejecución del proyecto, mencionando elementos como cuadernos, esferos, salones, etc. Para la realización de las adquisiciones se menciona la existencia de un proceso definido por la Universidad, indicando que éste representa una de las fuentes de los problemas más comunes en los

proyectos, pues su complejidad implica demoras en la obtención de recursos que en ocasiones son urgentes para el proyecto.

El último punto del proceso sobre el que es importante hacer énfasis es la mención de actividades de planeación, durante la ejecución del proyecto, pues el 67% de los gerentes coincidieron en que efectuaban ajustes a la planeación a lo largo de la ejecución si era necesario, ya fuera por nuevas solicitudes del cliente o en busca de recuperar atrasos, entre otros.

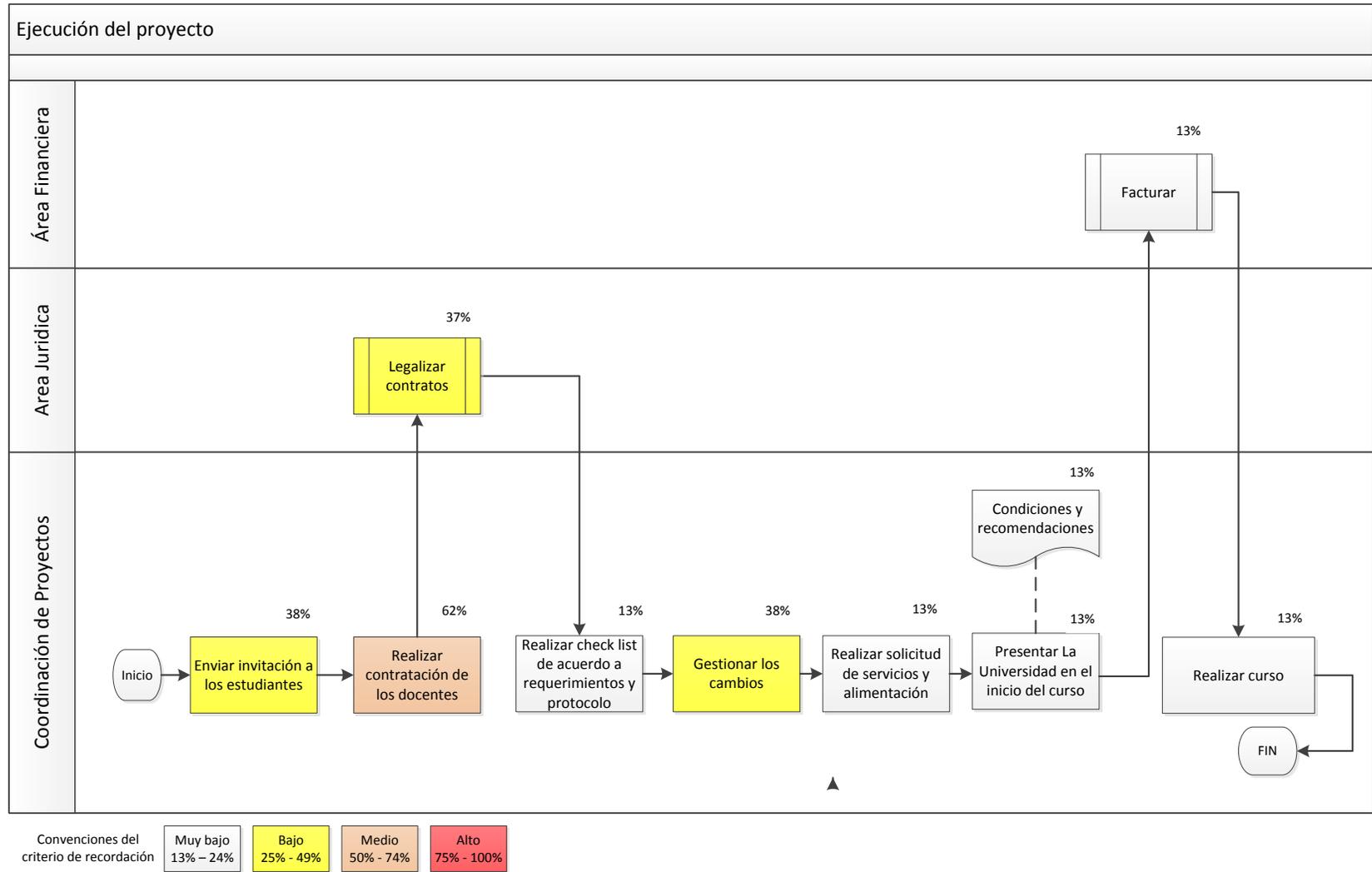
Las herramientas de planeación mencionadas por los entrevistados fueron diversas, demostrando que no existe estandarización en ese aspecto. Algunos gerentes utilizan herramientas más elaboradas que otros, pero todos tienen en común que las seleccionan de acuerdo con su experiencia y nivel de conocimiento en Gerencia de proyectos.

En resumen, el proceso de planeación de VISIÓN OTRI no se efectúa únicamente al inicio del proyecto, se basa en la experiencia e incluye las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costo y adquisiciones.

4.5.3 Ejecución

La Figura 38 muestra una visión general de la ejecución del proyecto, señalando en la parte superior derecha de cada una de las actividades del diagrama, el porcentaje de gerentes entrevistados que la identificó como parte del proceso.

Figura 38. Actividades de ejecución del Proyecto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Aunque el proceso de ejecución expuesto por los gerentes fue muy corto, se evidencia a lo largo de la entrevista que coinciden en lo que se debe hacer, aunque expongan maneras diferentes de hacerlo y le den relevancia a diferentes actividades.

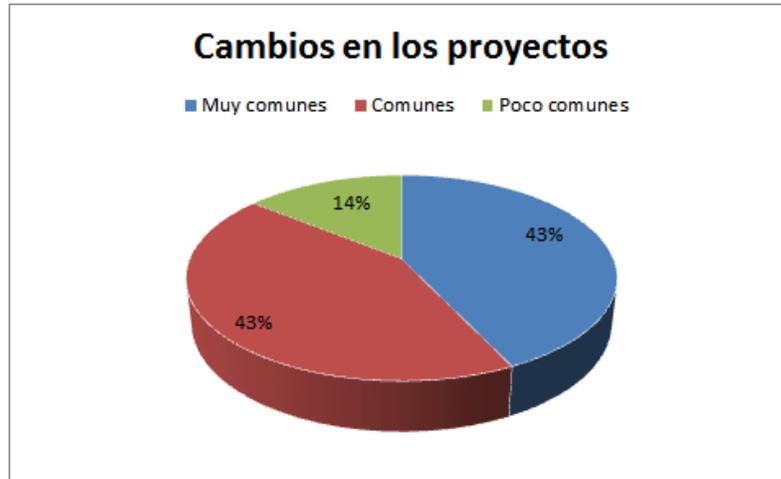
La actividad más recordada de la ejecución es la contratación de los docentes que participarán en los proyectos, quizás porque esta supone la utilización de procedimientos de contratación de la Universidad, que generalmente ocasionan problemas en el proyecto porque son complejos y no se adaptan a los proyectos que necesitan disponer de los recursos en momentos específicos.

Se evidencia con las respuestas de los gerentes que no se realiza una gestión de comunicaciones y que, aunque se conocen los *stakeholders*, su gestión no es planeada sino reactiva.

Con relación a los cambios en el alcance durante la etapa de ejecución, el 43% de los gerentes afirma que éstos son muy comunes (ver Figura 39) y mencionan que cuando el cambio afecta el alcance pero no el presupuesto, se efectúa un otrosí al contrato y el proyecto continúa de forma normal, mientras que cuando afecta el presupuesto se requiere una nueva negociación con el cliente.

Adicionalmente, los entrevistados señalan que existen diferencias en el manejo de cambios entre el sector público y el privado, pues en el privado se puede llegar a modificar el alcance sin cambiar el contrato, a través de negociaciones con el cliente, pero en el sector público esto no es posible.

Figura 39. Cambios en los proyectos



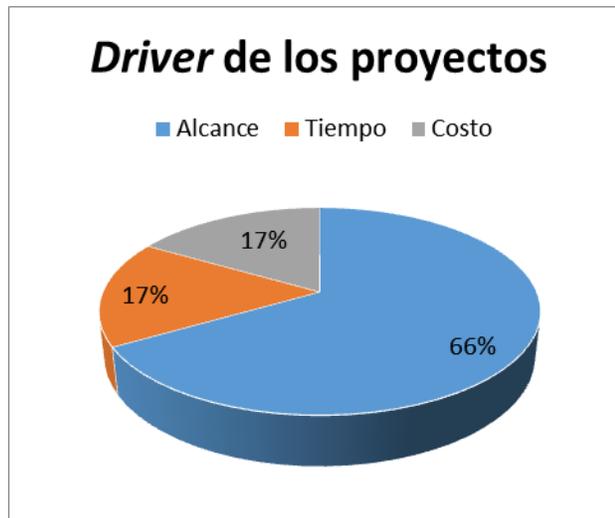
Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 7

Vale la pena mencionar que para los gerentes de proyectos de educación continua, el alcance tiene dos connotaciones: la primera se relaciona con la cantidad de personas que deben ser impactadas por el proyecto (el número de asistentes), mientras que la segunda tiene que ver con los temas que deben ser impartidos en las capacitaciones. Durante las entrevistas se evidenció que los clientes solicitan cambios en ambos sentidos.

Este tema se encuentra muy relacionado con el *driver* del proyecto, entendido como la restricción cuyo cumplimiento es más importante; los gerentes consideran que para el cliente es el alcance, puesto que siempre debe lograrse para garantizar el éxito del proyecto, pero puede cambiar, generalmente aumentando, si existe un acuerdo entre las dos partes (ver Figura 40).

Respecto al presupuesto, los entrevistados indican que se encuentra definido en el contrato y no es negociable, a menos que se gestionen cambios en el contrato, mientras que el cronograma puede modificarse mientras no se afecten las demás variables.

Figura 40. *Driver* de los proyectos



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 6

4.5.4 Seguimiento y control

La Figura 41 muestra un bosquejo de las actividades de seguimiento y control que se identificaron a través de las entrevistas a los gerentes de proyectos, señalando en la parte superior derecha de cada una de las actividades del diagrama, el porcentaje de ellos que la identificó como parte del proceso.

Figura 42. Seguimiento al alcance, el cronograma y el presupuesto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: para alcance y presupuesto 8 y para cronograma 7.

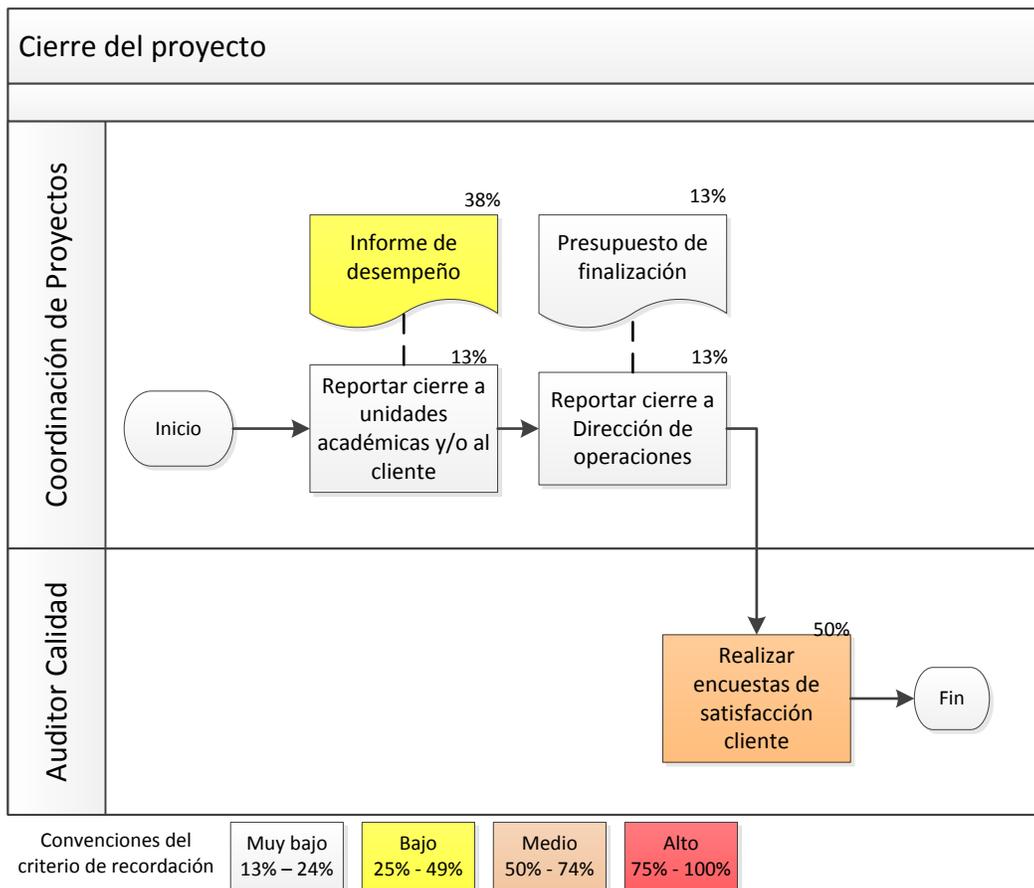
Es importante resaltar que el 75% de los gerentes realiza reuniones periódicas de seguimiento con el equipo del proyecto y sólo el 38% de éstos acude a reuniones presenciales con los clientes para medir su percepción sobre los trabajos realizados. Sin embargo el 88% de los gerentes busca los medios necesarios para conocer la opinión del cliente frente al avance del proyecto.

El 63% de los gerentes afirmó que el Director de operaciones se vale de un comité semanal para conocer el estado de los proyectos y así realizar control frente a los mismos, lo que hace que no sólo exista un seguimiento por parte de los gerentes de proyecto, sino que también se realice a un nivel superior dentro de la organización.

4.5.5 Cierre

Las actividades comprendidas en el proceso de cierre se muestran en el diagrama de la Figura 43, señalando en la parte superior derecha de cada una de ellas, el porcentaje de los gerentes de proyecto que la identificó como parte del proceso.

Figura 43. Actividades de cierre del proyecto



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

En las entrevistas realizadas a los gerentes de proyectos no se evidencian actividades de cierre que hayan sido descritas por ellos como tal, pero sí se extraen actividades que hacen parte del proceso de cierre como: los informes de desempeño a las unidades académicas cuando el proyecto se ha finalizado o la entrega del informe de la ejecución del gasto al terminar el proyecto, cada una de éstas mencionada por un solo gerente.

El 50% de los entrevistados menciona que el área de auditoría interna de la Universidad de La Sabana se encarga de realizar unas encuestas de satisfacción a los clientes al finalizar los proyectos.

Para el 75% de los gerentes entrevistados, el Comité de Operaciones es el mecanismo que tienen disponible para compartir las lecciones aprendidas; sin embargo, el restante 25% dice no participar en dicho Comité y por lo tanto, considera que no existe un espacio para socializar su experiencia en la organización (ver Figura 44).

Figura 44. Mecanismo de consolidación de lecciones aprendidas



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

4.5.6 Identificación de herramientas y técnicas

En el Cuadro 25 se presenta un resumen de las principales herramientas y técnicas que han utilizado los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI, identificadas en las entrevistas, y clasificadas de acuerdo con los grupos de procesos y áreas de conocimiento establecidos en el PMBOK[®], quinta edición:

Cuadro 25. Herramientas y técnicas utilizadas por los gerentes

Herramienta o técnica	Frecuencia de respuesta (%)	Grupo de procesos al que pertenece	Área de conocimiento
Acta de inicio del proyecto	38	Iniciación	Integración
Reunión formal de inicio del proyecto con el cliente	13	Iniciación	Integración
Cronograma en Excel	38	Planeación	Tiempo
Reunión de planeación con el equipo y el cliente	13	Planeación	Alcance Tiempo
Matriz de comunicaciones	13	Planeación	Comunicaciones
Tabla de gastos de personal según escalafón y de gastos logísticos	13	Planeación	Costo
Plan de costos	13	Planeación	Costo
Matriz de recursos humanos	13	Planeación	Recursos Humanos
Plan de riesgos	13	Planeación	Riesgos
Matriz de riesgos	13	Planeación	Riesgos
Diagrama de Gantt	13	Planeación	Tiempo
Protocolos	13	Planeación	Todas las áreas
Invitación formal a los estudiantes	38	Ejecución	Interesados

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 25. (Continuación)

Herramienta o técnica	Frecuencia de respuesta (%)	Grupo de procesos al que pertenece	Área de conocimiento
Presentación formal al inicio del curso	13	Ejecución	Interesados
Condiciones y recomendaciones a los estudiantes	13	Ejecución	Comunicaciones <i>Stakeholders</i>
Mantener al equipo en el mismo lugar	13	Ejecución	Recursos Humanos
Comunicación permanente entre el gerente y el resto del equipo	13	Ejecución	Recursos Humanos Comunicaciones
Conversación directa con clientes y/o usuarios	88	Control	Calidad
Reuniones periódicas de seguimiento con el equipo	75	Control	Alcance Tiempo Costo
Informe de ejecución presupuestal en Excel	63	Control	Costo
Encuestas de satisfacción al cliente y usuarios, al final del proyecto	50	Control	Calidad
Reuniones periódicas de seguimiento con el cliente	38	Control	Alcance Tiempo Costo Calidad

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 25. (Continuación)

Herramienta o técnica	Frecuencia de respuesta (%)	Grupo de procesos al que pertenece	Área de conocimiento
Informes de desempeño al cliente	38	Control	Alcance Tiempo Costo Calidad
Formatos para control de gastos (Cuadro Control Gastos - trámite ante Jefe Financiera)	38	Control	Costo
Cuadro Control Proyectos	25	Control	Alcance Tiempo Costo
Cuadro de mando / tablero de control	25	Control	Alcance Tiempo Costo
Tablero Kanban	13	Control	Alcance
Listas de chequeo	13	Control	Alcance
<i>Software</i> especializado en gerencia de proyectos	13	Control	Alcance Tiempo Costo

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 25. (Continuación)

Herramienta o técnica	Frecuencia de respuesta (%)	Grupo de procesos al que pertenece	Área de conocimiento
Plan padrino (seguimiento del equipo)	13	Control	Alcance Tiempo Costo Recursos Humanos
Comité semanal de operaciones	63	Control / Cierre	Alcance Tiempo Costo Calidad Integración
Informes de desempeño a las unidades académicas	13	Cierre	Integración

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

La lista de herramientas es amplia, porque cada gerente aplica las que le parecen más adecuadas de acuerdo con su experiencia y en muchos casos ninguno de los otros gerentes las utiliza. Las herramientas para las cuales existe mayor frecuencia en las respuestas son las relacionadas con el control del proyecto y tienen que ver con un manejo efectivo y cercano de la comunicación con el cliente, los estudiantes y el equipo del proyecto.

4.5.7 Identificación de problemas y manejo de riesgos

En el Cuadro 26 se relacionan los problemas de mayor recordación para los gerentes de proyecto entrevistados, los cuales se identificaron en una pregunta

específica al inicio de la entrevista, para establecer aquellos que pueden estar afectando de manera importante el éxito de los proyectos.

Cuadro 26. Problemas de mayor recordación

Problema	Frecuencia de respuesta (%)
Proceso complicado de selección y contratación de personal para los proyectos, cuando se hace a través de la Universidad de La Sabana. Criterios de selección difíciles de cumplir.	63
Retraso en los proyectos porque no se cuenta con la disponibilidad permanente de los miembros del equipo que se contratan por prestación de servicios. Esto dificulta conseguir el personal y también ocasiona que a veces las personas contratadas incumplan.	50
Información incompleta o incorrecta sobre los requerimientos del cliente que el Asesor comercial acordó satisfacer con el proyecto, cuando el Gerente del proyecto no participa desde el comienzo.	38
Retraso en los proyectos por trámites complicados para el pago de las cuentas que requiere el proyecto.	25
Desacuerdos entre el Gerente del proyecto y el Asesor comercial, durante la elaboración del presupuesto, porque afecta directamente la comisión pagada al Asesor comercial.	13
En los proyectos por licitación: se presenta en la propuesta un personal que luego se debe cambiar en la ejecución.	13

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 26. (Continuación)

Problema	Frecuencia de respuesta (%)
En proyectos grandes: falta de acompañamiento permanente al proyecto por parte de VISIÓN OTRI. VISIÓN OTRI sale a vacaciones y el proyecto continúa.	13
En proyectos por licitación: desconocimiento por parte del Gerente del proyecto del presupuesto aprobado.	13
Falta de motivación por parte de VISIÓN OTRI a los miembros de los equipos.	13

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Los gerentes de proyecto mencionaron algunos temas que ellos consideran podrían mejorarse a nivel de organización, para mejorar la gerencia de los proyectos, los cuales se resumen en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Posibilidades de mejora identificadas por los gerentes

Tema	Frecuencia de respuesta (%)
Definir claramente los roles	12.5
Que el gerente de proyecto participe en la planeación inicial del proyecto	12.5
Generar sentido de pertenencia a involucrados en los proyectos que trabajan por prestación de servicios	12.5

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

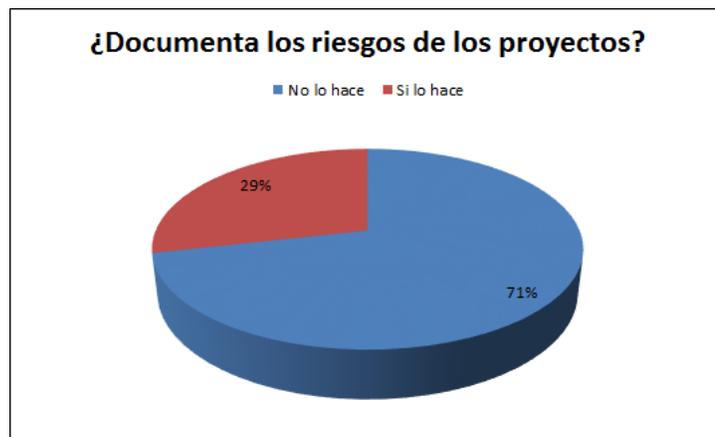
Cuadro 27. (Continuación)

Tema	Frecuencia de respuesta (%)
Manejar mejor el tiempo para planeación y selección del personal	12.5
Mejorar los procesos de selección para hacerlos más ágiles	12.5
Mejorar los procesos de control de calidad de los entregables	12.5
Mejorar la comunicación vertical	12.5
Mejorar los filtros en la contratación de los miembros del equipo del proyecto	12.5
Mejorar la planeación del proyecto	12.5
Mejorar la capacidad instalada de personal de planta	12.5
Brindar más incentivos al equipo de proyecto	12.5

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

En cuanto a los riesgos, la mayoría de los gerentes entrevistados no documenta los riesgos en sus proyectos, como se puede ver en la Figura 45.

Figura 45. Documentación de riesgos de los proyectos



Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 7

Todos coincidieron en afirmar que no hacen planeación de la gestión de los riesgos del proyecto, sino que los controlan con base en la experiencia (Cuadro 28).

Cuadro 28. Técnicas de control de riesgos

Técnica para el control de riesgos	Frecuencia de respuesta (%)
Con base en la experiencia del Gerente del proyecto	71.4
Con base en la experiencia del Gerente del proyecto y del Asesor comercial	14.3

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

En el Cuadro 29 se presenta la lista de los riesgos que los gerentes de proyecto consideran como los principales. En algunos casos fueron expresados como la causa, en otros como el evento y en otros como la consecuencia del riesgo.

Cuadro 29. Riesgos identificados por los gerentes

Riesgo del proyecto	Frecuencia de respuesta (%)	Causa	Evento	Consecuencia
Incumplimiento de los docentes	60	X		
Mala planeación del proyecto	40	X		
Mala presupuestación	20	X		
No tener salones disponibles en el campus	20	X		

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

Cuadro 29. (Continuación)

Riesgo del proyecto	Frecuencia de respuesta (%)	Causa	Evento	Consecuencia
Capacitación con deficiencias de calidad	20		X	
Inhabilitación para contratar con el Estado	20			X
Sanciones monetarias	20			X

Fuente: elaboración propia, base de respuesta: 8

4.5.8 Identificación de habilitadores y retos

Uno de los hallazgos más importantes de la caracterización, fue la identificación de factores que facilitan la implementación de metodologías ágiles en VISIÓN OTRI, denominados por los expertos habilitadores organizacionales. Algunos de ellos son:

- Los gerentes no se rigen exclusivamente por procedimientos y formatos establecidos, cuentan con libertad para tomar decisiones.
- La organización da más valor a la experiencia de los gerentes que al uso de herramientas y técnicas definidas.
- Se cuenta con el apoyo del Director de operaciones para promover cambios que mejoren el desempeño de los gerentes y estandaricen su labor.
- Es común que la planeación de los proyectos se revise y ajuste durante la ejecución, por cambios en el alcance.
- Los gerentes son conscientes de los problemas de comunicación y del poco involucramiento de los *stakeholders* en los proyectos, por lo que desean contar con herramientas para gestionarlos

- Existe un espacio quincenal para capacitación a los equipos de proyecto en temas de Gerencia de proyectos.

Adicionalmente, se identifican habilitadores en las características de los proyectos, que se ajustan a las recomendadas para la gerencia con metodologías ágiles Špundak (2014):

- Los equipos de proyecto son pequeños, siempre conformados por menos de 10 personas.
- La mayoría los proyectos son de corta duración (cuatro meses o menos) y de bajo presupuesto (\$100 millones o menos), por lo que se consideran proyectos pequeños.
- Los proyectos son de baja criticidad, porque su fracaso no implica una pérdida económica que ponga en riesgo la continuidad de la organización del cliente o la pérdida de una vida.

También se identificaron algunos retos en el contexto institucional de VISIÓN OTRI, para la implementación de metodologías ágiles en la gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida”:

- Alta dependencia de áreas funcionales de VISIÓN OTRI o de la Universidad de La Sabana, para llevar a cabo actividades críticas para la ejecución de los proyectos.
- Bajo porcentaje de dedicación al proyecto por parte de la mayoría de los recursos. En general, están dedicados a varios proyectos simultáneamente.
- El *driver* de los proyectos es el alcance. Esto hace que algunos componentes de las metodologías ágiles no tengan relevancia, porque están enfocados a cumplir con el tiempo o el costo.

4.6 IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE LA GUÍA METODOLÓGICA

Con base en los resultados, se recopilan a continuación los requerimientos identificados para la guía metodológica:

- Estandarizar la forma cómo se determina el momento de inicio y la duración de los proyectos de educación continua, pues durante las entrevistas se hizo evidente que para algunos gerentes el inicio y la duración están relacionados con el curso o evento como tal, y no con todas las fases del proyecto.
- Diseñar la guía teniendo en cuenta que los equipos de proyecto son pequeños, específicamente de dos o tres personas. Es importante que en la guía se especifique quién forma parte del equipo del proyecto y quién es un *stakeholder* externo del mismo, pues se encontraron confusiones respecto a estos conceptos.
- Dar prioridad a los componentes de metodologías ágiles que puedan aportar soluciones a los problemas de gerencia del proyecto o sirvan para gestionar los riesgos identificados.
- Dar prioridad a los componentes de metodologías ágiles que sean similares o se adapten mejor al modelo de gerencia actual.
- Dar prioridad a los componentes de metodologías ágiles que sean de más fácil adaptación a un *software* ERP, teniendo en cuenta que la VISIÓN OTRI adquirió un *software* de este tipo, que incluye un módulo de proyectos, el cual será implementado en los próximos meses.

5. SELECCIÓN DE COMPONENTES DE LA GUÍA METODOLÓGICA

En el segundo capítulo de este documento se presentaron los principales componentes de las metodologías ágiles *Scrum*, *Lean*, *Crystal* y DSDM, identificando principios, ciclo de vida, roles, herramientas y técnicas.

En este capítulo se presenta la selección que realizó el equipo de investigación, con base en los resultados del análisis de información histórica y entrevistas realizadas al equipo de gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI, respecto a aquellos componentes que deben formar parte de la guía metodológica, así como los criterios utilizados.

La selección se clasifica en principios, ciclo de vida, roles, herramientas y técnicas.

5.1 PRINCIPIOS

Después de realizar la comparación entre los principios de las metodologías ágiles estudiadas (ver numeral 3.6.1), se verificó que todos están basados en el “Manifiesto Ágil” y por esta razón se decidió establecer los principios para la guía metodológica, adaptando aquellos que son compatibles con los proyectos de educación continua “a la medida”. Se definieron los seis principios que se describen a continuación:

- Trabajar con el cliente: mantener una comunicación constante y un trabajo conjunto con el cliente para identificar correctamente sus necesidades y asegurarse de que estas sean satisfechas a lo largo de todo el proyecto.

- Aceptar el cambio: reconocer que los requisitos pueden cambiar en el desarrollo del proyecto y que el uso de metodologías ágiles ayudará a que el equipo acepte e incorpore el cambio de forma eficiente.
- Construir un equipo: mantener al equipo de trabajo motivado, demostrando confianza en la capacidad que tiene de auto gestionarse y favoreciendo la comunicación continua y abierta. Promover espacios de reflexión para que el equipo reconozca sus fortalezas y sus debilidades, en aras de lograr mejores resultados en los proyectos.
- Medir por los resultados: medir el progreso del proyecto principalmente por el avance de los cursos o capacitaciones y por el logro de la satisfacción de los estudiantes a través de ellos.
- Buscar la calidad: evitar los reprocesos ejecutando las actividades correctas de forma correcta y manteniendo el control del proyecto en todo momento.
- Simplificar con base en la experiencia: combinar la experiencia del equipo del proyecto con el uso de herramientas y técnicas simples que todo el equipo pueda aprender y enseñar.

5.2 CICLO DE VIDA

En cuanto al ciclo de vida del proyecto, no todas las metodologías ágiles estudiadas tratan este tema formalmente y no hay consistencia en los criterios que utilizan para definirlo.

En el caso de *Scrum*, se definen una serie de eventos que se recomienda realizar durante el proyecto, que pueden ser asimilados en algunos casos a procesos, y en su mayoría, a técnicas, pero que realmente no corresponden a un ciclo de vida como tal. DSDM y *Crystal* si definen unas etapas, pero DSDM incluye actividades anteriores y posteriores al proyecto, mientras que *Crystal* sólo las define para el proyecto en sí. *Lean* no trata el tema de ciclo de vida.

En lo que sí coinciden las metodologías ágiles estudiadas, es en la naturaleza iterativa de los proyectos a los cuales están enfocados y en desarrollar el proyecto dividiéndolo en períodos más cortos, que permitan hacer ajustes de manera ágil, para responder a los cambios en los requerimientos del cliente.

Teniendo en cuenta lo anterior se decidió tomar como base el ciclo de vida propuesto por *Crystal*, para definir el ciclo de vida de los proyectos de educación continua “a la medida” desarrollados por VISIÓN OTRI, específicamente cursos o diplomados, así:

1. Sesiones de clase.
2. Módulos temáticos.
3. Proyecto completo.

Un proyecto de educación continua está conformado por varios módulos que abordan temáticas que se pueden diferenciar claramente, aunque están interrelacionadas. Los módulos temáticos pueden tener diferente duración y ser dictados por distintos docentes.

Cada módulo temático a su vez, está conformado por varias sesiones de clase, en las cuales se abordan secuencialmente una serie de contenidos específicos que, en suma, cubren la temática completa. En general, los módulos temáticos son dictados por un solo docente.

La gerencia del proyecto tiene las siguientes etapas:

1. Etapa de inicio: incluye la planeación inicial del proyecto, que se realiza conjuntamente con el cliente y es liderada por el Asesor comercial.

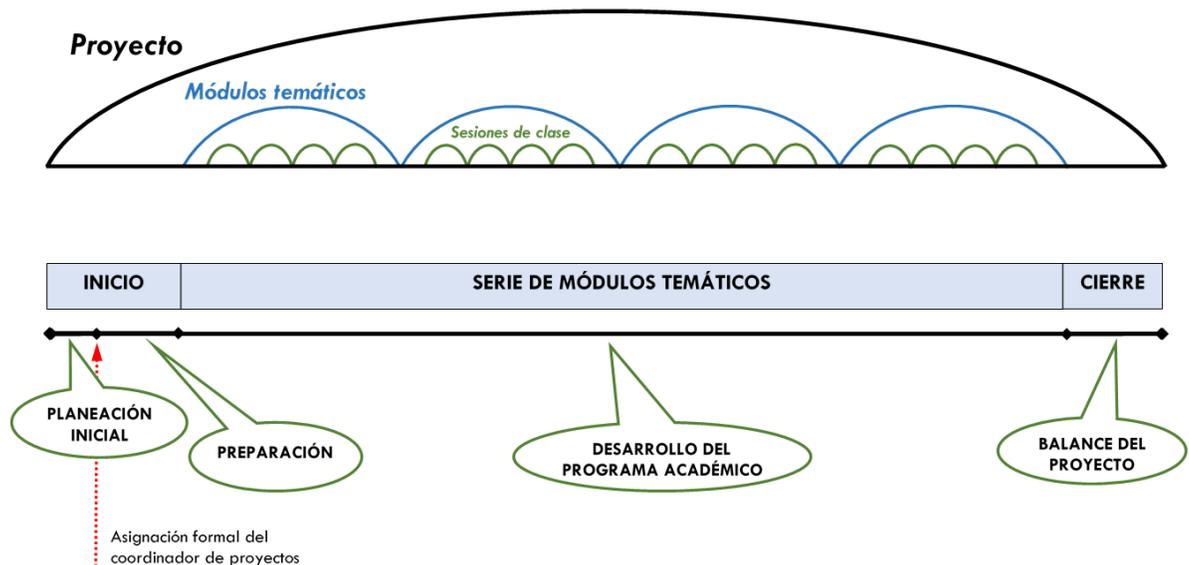
Con base en el tema y en el alcance deseado por el cliente, el docente o el asesor técnico contactado por el Asesor comercial, define los módulos temáticos, el orden en el que se dictarán, los temas que se desarrollarán en las sesiones de clase y su duración.

Posteriormente se realiza la preparación de las actividades que se requieren para iniciar el programa académico, bajo el liderazgo del coordinador de proyectos, después de la firma del contrato y de su asignación formal al proyecto.

2. Una serie de dos o más módulos temáticos: es la etapa que contiene el componente iterativo del proyecto, puesto que la planeación, la ejecución y el control del curso se repiten continuamente en cada módulo hasta que éste finalice y, en cada iteración, se realizan los ajustes pertinentes a la planeación, de acuerdo con el avance del proyecto y con los cambios solicitados por el cliente.
3. Etapa de cierre: incluye un balance del proyecto con base en la evaluación formal de la satisfacción del cliente y en la identificación de las lecciones aprendidas. En esta etapa se realiza la entrega formal del proyecto y se liquida el contrato con el cliente.

En la Figura 46 se presenta un esquema del ciclo de vida.

Figura 46. Ciclo de vida de proyectos de educación continua



Fuente: elaboración propia

5.3 ROLES

Se realizó una comparación entre los roles propuestos por cada metodología (excepto *Lean*, que no trata este tema), y se agruparon teniendo en cuenta sus semejanzas. Posteriormente, se identificó su correspondencia con los roles de los proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI identificados en la caracterización de los proyectos, como se puede ver en el Cuadro 30.

A partir de este análisis, se complementarán las responsabilidades de los roles existentes en VISIÓN OTRI que serán incluidas en la guía metodológica.

Cuadro 30. Comparación de roles

Nombre del rol	Metodología	Rol existente en VISIÓN OTRI	Explicación
<i>Product owner</i>	<i>Scrum</i>	Asesor comercial Representante del cliente	Estos roles corresponden a intermediarios entre el equipo que ejecuta el proyecto y el cliente. Sus responsabilidades más importantes son el levantamiento de requerimientos y la comunicación de cambios en los requerimientos o de nuevos requerimientos al equipo; por lo tanto se pueden asimilar al Asesor comercial en la etapa inicial y al representante del cliente en etapas posteriores.
Analista de negocio	DSDM		
Embajador	DSDM		
Experto de negocio	<i>Crystal</i>		
Equipo <i>scrum</i>	<i>Scrum</i>	Docentes Coordinador logístico	Estos roles corresponden a las personas que hacen el trabajo de diseño y construcción del producto o servicio, así como las actividades operativas para llevar a cabo el proyecto: coordinar la logística, preparar la documentación y desarrollar las pruebas.
Diseñador / Programador	<i>Crystal</i>		
Escritor	<i>Crystal</i>		
Probador	<i>Crystal</i>		
Desarrollador de soluciones	DSDM		
Verificador de soluciones	DSDM		
<i>Scrum</i> master	<i>Scrum</i>	Coordinador de proyectos	Estos roles corresponden a los líderes de los equipos en la etapa de ejecución. Se encargan de que el equipo cumpla sus objetivos eliminando los obstáculos que le impiden progresar, proporcionándole las herramientas para su labor, gestionando la comunicación con <i>stakeholders</i> externos, etc. Su papel es descrito en la literatura de metodologías ágiles como el de un siervo-líder.
Diseñador Principal	<i>Crystal</i>		
Coordinador	<i>Crystal</i>		
Gerente de proyecto	DSDM		
Líder de equipo	DSDM		
Patrocinador	DSDM	Cliente	Define el objetivo del proyecto, provee los recursos y prioriza los requerimientos.
Patrocinador ejecutivo	<i>Crystal</i>		

Fuente: elaboración propia

Cuadro 30. (Continuación)

Nombre del rol	Metodología	Rol existente en VISIÓN OTRI	Explicación
Usuario Experto	<i>Crystal</i>	Beneficiario con alto conocimiento del tema	Estos roles corresponden a las personas con más alto conocimiento del tema a tratar, de la evolución, de las estadísticas y de los métodos más usados. Participan como usuarios y proporcionan su conocimiento para el desarrollo del proyecto.
Asesor de negocio	DSDM		
Asesor técnico	DSDM	Docente	En etapas tempranas del proyecto, antes del inicio de la ejecución, el docente cumple el rol de un asesor técnico que proporciona el conocimiento especializado necesario para definir la estructura del curso, construir la malla curricular, establecer los recursos necesarios, entre otros.
Facilitadores del taller	DSDM	Coordinador de proyectos	El rol de facilitador del taller no existe de forma explícita en los proyectos de educación continua; sin embargo el coordinador de proyectos debe asumirlo cuando se requiera, pues es quien se debe encargar de diseñar y dirigir los espacios de construcción colectiva en los que participe el equipo del proyecto.
Coach DSDM	DSDM	Coordinador de proyectos	Experto en la metodología de gerencia de proyectos que debe entrenar a los demás miembros del equipo para su adecuada aplicación. En un equipo pequeño este rol lo desempeña el coordinador de proyectos.
Visionario de negocio	DSDM	Director de Operaciones	Es un mediador entre el patrocinador y el equipo, el cual garantiza que el proyecto cumpla con lo ofrecido.
Coordinador técnico	DSDM	Coordinador académico	Realiza el aseguramiento académico del proyecto, garantiza la consistencia, la actualidad con la que se muestren los temas tratados, además de la idoneidad de quienes participen en la transferencia de conocimiento.

Fuente: elaboración propia

5.4 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Para la evaluación y selección de herramientas y técnicas, se plantearon doce criterios construidos con base en la adecuación al tipo de proyecto, en la adaptabilidad al modelo de gerencia actual y en el aporte a la solución de los problemas y a la gestión de los riesgos identificados en la caracterización de proyectos de VISIÓN OTRI.

Los dos primeros criterios son excluyentes y por lo tanto, frente a una respuesta negativa, eliminan inmediatamente al componente de la selección, mientras que los demás criterios valoran el grado en que los componentes logran un objetivo. Los criterios y su definición se presentan en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Criterios para la selección de los componentes de la guía metodológica

Criterio	Definición	Tipo	Calificación
Replicabilidad en áreas diferentes al desarrollo de <i>software</i> .	Determina si el componente es transferible a campos diferentes al desarrollo de <i>software</i> , puesto que si no lo es, no será útil para la guía metodológica.	Excluyente.	Sí, no.
Adaptabilidad a proyectos de educación continua “a la medida”.	Determina si el componente puede adaptarse a las particularidades de los proyectos de educación continua.	Excluyente.	Sí, no.
Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo.	Establece el nivel de aporte a la mejora de la comunicación entre los miembros del equipo.	No excluyente.	Alto (5), medio (3), bajo (1).
Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i> externos al proyecto.	Establece si el componente evaluado mejora la comunicación con los <i>stakeholders</i> que no hacen parte del equipo, entendiendo que en un proyecto de educación continua estos incluyen al cliente, los asistentes al curso, la Dirección de la Unidad, las áreas de apoyo de la Unidad, entre otros.	No excluyente	Alto (5), medio (3), bajo (1).
Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto.	Evalúa si el componente facilita que el equipo identifique aquellas tareas que generan valor al proyecto para enfocarse en ellas y evitar reprocesos. La eficiencia del equipo del proyecto está relacionada con el uso del tiempo de los miembros del equipo.	No excluyente.	Alta (5), media (3), baja (1).
Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto.	Determina si el componente aporta al aseguramiento de la calidad del proyecto. En las metodologías ágiles, la calidad no se logra a través de procesos complejos de documentación y control, sino que se construye con el compromiso del equipo, mediante procesos visibles, bien comunicados y constantes.	No excluyente.	Alta (5), media (3), baja (1).

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 31. (Continuación)

criterio	Definición	Tipo	Calificación
Facilidad de implementación.	Evalúa que sea un componente que pueda incorporarse al proyecto, incluso cuando éste ya se encuentre en la etapa de ejecución. Siguiendo el principio de simplicidad promovido por el “Manifiesto Ágil”, los componentes seleccionados deben ser de fácil implementación, es decir que todos los miembros del equipo deben estar en capacidad de aprenderlos y enseñarlos sin requerir cursos especializados o certificaciones.	No excluyente.	Alta (5), media (3), baja (1).
Aporte a la motivación del equipo del proyecto.	Evalúa si el componente aporta a la motivación del equipo. En las metodologías ágiles, se requiere que el equipo se auto gestione y se comunique abiertamente para lograr el éxito del proyecto, pero esto no puede lograrse si el equipo no se encuentra motivado.	No excluyente.	Alto (5), medio (3), bajo (1).
Costo de la implementación.	Determina el impacto en cuanto a costos de la implementación del componente evaluado. Uno de los requerimientos planteados por VISIÓN OTRI para la guía metodológica es que su implementación no implique costos adicionales en los proyectos.	No excluyente.	Bajo (5), medio (3), alto (1).
Correspondencia con el modelo de gerencia actual.	Identifica si existe alguna similitud entre las técnicas y herramientas que actualmente son aplicadas por los gerentes de proyecto en su labor en VISIÓN OTRI y aquellas definidas por las metodologías ágiles.	No excluyente.	Alta (5), media (3), baja (1).
Facilidad de adaptación a un software ERP.	Evalúa si el componente puede adaptarse fácilmente a un ERP, o si requiere de desarrollos adicionales en la herramienta, considerando que en VISIÓN OTRI se implementará próximamente un ERP con un módulo de proyectos y que cada vez es más común el uso de estas herramientas en las organizaciones.	No excluyente.	Alta (5), media (3), baja (1).
Rapidez en la implementación.	Evalúa si el componente puede implementarse rápidamente en la organización o si toma mucho tiempo hacerlo, ya sea porque requiere recursos especializados, porque su enseñanza es compleja, etc.	No excluyente.	Alta (5), media (3), baja (1).

Fuente: elaboración propia.

Inicialmente, se analizaron todas las herramientas y técnicas a la luz de los criterios excluyentes y aquellas que no los cumplieron fueron descartadas inmediatamente.

Posteriormente se efectuó un análisis cualitativo del nivel de cumplimiento de cada criterio para cada una de las herramientas y técnicas; se ponderaron los resultados y se obtuvieron los puntajes finales que fueron la base para la selección.

5.4.1 Evaluación de las herramientas

En el Cuadro 32 se presentan las herramientas que fueron descartadas por no cumplir con los criterios excluyentes.

Cuadro 32. Herramientas que no cumplen los criterios excluyentes

Nombre del componente	Metodología	Replicabilidad en áreas diferentes al desarrollo de <i>software</i>	Adaptabilidad a proyectos de educación continua “a la medida”	Explicación
PLANEACIÓN				
Definición de la arquitectura de la solución	DSDM	SI	NO	El concepto de "arquitectura" entendida como un diseño de alto nivel que muestra los componentes de un producto y la interacción entre ellos, puede ser aplicado a otro tipo de proyectos diferente a desarrollo de <i>software</i> y que involucre diseño. Sin embargo, es poco aplicable al diseño pedagógico que se realiza en los proyectos de educación continua para determinar la interacción de los componentes pedagógicos.
EJECUCIÓN				
Descripción de la arquitectura	<i>Crystal</i>	SI	NO	El concepto de "arquitectura" entendida como un diseño de alto nivel que muestra los componentes de un producto y su interacción entre sí, puede ser aplicado a otro tipo de proyectos que no son de desarrollo de <i>software</i> , los cuales involucren diseño. Sin embargo, es poco aplicable al diseño pedagógico que se realiza en los proyectos de educación continua para determinar la interacción de los componentes pedagógicos.
Notas y esquemas de diseño	<i>Crystal</i>	SI	NO	Esta herramienta es aplicable a proyectos que involucren diseño de productos o procesos. En el caso del diseño pedagógico, no es común el uso de este tipo de herramientas.
Pruebas	<i>Crystal</i>	SI	NO	Estas herramientas son aplicables a cualquier producto que pueda verificarse mediante pruebas, antes de ser entregado para su uso. Los proyectos de educación continua “a la medida” producen un servicio que en la práctica no es posible verificar previamente a su prestación, por lo que el control de calidad se debe realizar mediante validación de los procesos.
Reporte de pruebas	<i>Crystal</i>	SI	NO	El concepto de "arquitectura" entendida como un diseño de alto nivel que muestra los componentes de un producto y su interacción entre sí, puede ser aplicado a otro tipo de proyectos que no son de desarrollo de <i>software</i> , los cuales involucren diseño. Sin embargo, es poco aplicable al diseño pedagógico que se realiza en los proyectos de educación continua para determinar la interacción de los componentes pedagógicos.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 32. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Replicabilidad en áreas diferentes al desarrollo de <i>software</i>	Adaptabilidad a proyectos de educación continua “a la medida”	Explicación
EJECUCIÓN				
Diseños de pantalla	<i>Crystal</i>	NO	NO	Esta es una herramienta para documentar el diseño de las interfaces con los usuarios de los programas informáticos. No tiene equivalente en otros proyectos.
Modelo de dominio común	<i>Crystal</i>	NO	NO	Esta es una herramienta que documenta el modelamiento del mundo real en términos de objetos o clases, que se realiza en el diseño de <i>software</i> . Aunque en otros proyectos se utilizan herramientas de modelación, ésta es muy específica para <i>software</i> .
Código fuente	<i>Crystal</i>	NO	NO	Es el conjunto de líneas de texto que conforman la programación de un <i>software</i> , en un lenguaje informático determinado. No tiene equivalencia en otros proyectos.
Código de migración	<i>Crystal</i>	NO	NO	Es el conjunto de instrucciones que deben aplicarse para migrar un <i>software</i> de un hardware a otro. No tiene equivalencia en otros proyectos.
Compilación de sistema	<i>Crystal</i>	NO	NO	Es la traducción del código fuente a código máquina, para que un <i>software</i> pueda ser ejecutado. No tiene equivalencia en otros proyectos.
Solución evolutiva	DSDM	SI	NO	La solución evolutiva de DSDM se refiere al producto que se construye a lo largo del proyecto y que evoluciona en cada iteración. Aunque en los proyectos de educación continua la solución evolutiva puede asimilarse al curso impartido, realmente la adaptabilidad del concepto es baja y no representa un aporte significativo a la guía.

Fuente: elaboración propia

La evaluación cuantitativa final de herramientas, se realizó asignándole un factor de ponderación a cada uno de los criterios. El factor de ponderación fue el resultado de aplicar la técnica Delphi, tomando como evaluadores a los miembros del equipo del proyecto, quienes tuvieron en cuenta la importancia relativa para la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”. Las convenciones empleadas y los respectivos factores de ponderación se pueden ver en el Cuadro 33.

Cuadro 33. Criterios de evaluación de las herramientas

Criterio	Convención	Factor de ponderación (%)
Facilita la comunicación entre los miembros del equipo.	C.1	20.0
Facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i> externos al proyecto.	C.2	20.0
Es de fácil implementación.	C.3	7.5
Costo de la implementación.	C.4	7.5
Rapidez en la implementación.	C.5	5.0
Es similar o se adapta al modelo de gerencia actual.	C.6	7.5
Es de fácil adaptación a un <i>software</i> ERP.	C.7	5.0
Mejora la eficiencia del equipo del proyecto.	C.8	10.0
Aporta a la motivación del equipo del proyecto.	C.9	7.5
Mejora el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto.	C.10	10.0

Fuente: elaboración propia

El análisis de las herramientas que no fueron descartadas utilizando los criterios excluyentes, se presenta en los cuadros Cuadro 34 y Cuadro 35.

Cuadro 34. Análisis de las herramientas, parte 1

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado que facilita la comunicación con los stakeholders	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
INICIO						
Términos de referencia	DSDM	MEDIO. Incluye el alcance del proyecto, pero se dirige más a los acuerdos con el cliente que a la explicación del alcance al equipo.	ALTO. Contiene la justificación del proyecto	ALTO. Es un documento corto y el contenido es claro.	BAJO. Es un documento básico, generalmente se crea cuando se quiere justificar un proyecto.	ALTO. Es un documento corto y específico.
Caso de negocio	DSDM					
Declaración de misión con compromiso de prioridades	<i>Crystal</i>					
Lista de actores objetivo	<i>Crystal</i>	ALTO. Permite que el equipo entienda a quién va dirigido el producto.	ALTO. Permite que exista un acuerdo en el público objetivo para la toma de decisiones.	ALTO. Se necesita sólo identificarlos.	BAJO. Es una información proporcionada por el cliente, sólo debe documentarse.	ALTO. Hace parte de la información solicitada al cliente
Modelo de rol de usuario	<i>Crystal</i>	ALTO. Permite que el equipo entienda en mayor detalle a quién va dirigido el producto.	ALTO. Permite que exista un acuerdo en el público objetivo para la toma de decisiones.	ALTO. Es claro lo que debe identificarse.	BAJO. Es una información proporcionada por el cliente, sólo debe documentarse.	ALTO. Hace parte de la información solicitada al cliente

Fuente: elaboración propia

Cuadro 34. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
INICIO						
Lista de requerimientos priorizada	DSDM	MEDIO. Se dirige más al acuerdo con el cliente, pero se da a conocer al equipo.	ALTO. Cuenta con información detallada del producto del proyecto	ALTO. El contenido es claro.	BAJO. Documento que se levanta con los requerimientos	ALTO. Es un documento corto y específico.
Casos de uso y archivo de requerimientos	<i>Crystal</i>					
Mapa de flujo de valor (VSM)	<i>Lean</i>					
<i>Backlog</i> del producto	<i>Scrum</i>					
Plan de entregas	DSDM	ALTO. Establece responsabilidades claras de los miembros del equipo, aunque a alto nivel.	BAJO. Se dirige más al acuerdo con los miembros del equipo.	ALTO. Es general y de alto nivel.	BAJO. La herramienta puede ser Excel, no requiere tecnología especializada y se basa en información dada en los documentos anteriores.	ALTO. Es de alto nivel, no tiene complejidad.
Cronograma global	<i>Crystal</i>					
Mapa de proyecto	<i>Crystal</i>					
PLANEACIÓN						
<i>Backlog</i> del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>	ALTO. Establece responsabilidades claras de los miembros del equipo.	MEDIO. Se dirige más al acuerdo con los miembros del equipo, pero es visible para el cliente.	MEDIO. Es detallado. Aunque se basa en el de alto nivel, requiere más trabajo de detalle.	MEDIO. Requiere un tiempo no muy corto para su implementación	MEDIO. Tiene nivel de detalle y requiere reuniones (recursos, esfuerzo).
Meta del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>					
Plan de bloques de tiempo	DSDM					
Mapa de entregas	<i>Crystal</i>					

Fuente: elaboración propia

Cuadro 34. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
PLANEACIÓN						
Definición del enfoque de desarrollo	DSDM	ALTO. Establece la metodología de trabajo.	MEDIO. Se dirige a los miembros del equipo, pero es visible para el cliente.	MEDIO. Requiere trabajo de detalle y conocimiento técnico.	MEDIO. Requiere personal con conocimiento sobre la metodología de trabajo.	MEDIO. Requiere tiempo para entenderlo e implementarlo.
Convenciones y estructura del equipo	<i>Crystal</i>	ALTO. Establece reglas claras para el equipo.	ALTO. Establece reglas claras de comunicación con el cliente.	ALTO. El contenido es claro, se puede definir fácilmente lo que debe contener.	MEDIO. Es un documento que requiere tiempo para su elaboración.	ALTO. Requiere reuniones, pero el tiempo de implementación es corto.
Lista de riesgos	<i>Crystal</i>	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es de fácil implementación porque requiere conocimiento	MEDIO. Requiere tiempo para socializarlo y para manejarlo.	MEDIO. Requiere tiempo para entenderlo e implementarlo.
Definición del enfoque gerencial	DSDM	MEDIO. Depende de la socialización que se le dé al documento.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. Es extenso, es como un plan de gerencia.	ALTO. Requiere tiempo y recursos.	BAJO. Requiere mucho tiempo explicar todos los componentes.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 34. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los stakeholders	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
PLANEACIÓN						
Contratos	<i>Lean</i>	ALTO. Establece reglas para el trabajo con terceros.	ALTO. Establece reglas de trabajo	BAJO. Requiere un recurso especializado, generalmente abogado.	ALTO. Porque requiere un recurso especializado.	MEDIO. Sólo se requiere contar con el recurso
EJECUCIÓN						
Texto de ayuda al usuario	<i>Crystal</i>	BAJO. Se enfoca en el usuario, no en el equipo.	ALTO. Se enfoca en el usuario.	MEDIO. Requiere definir el contenido y explicárselo a quienes deben realizar la tarea.	MEDIO. Depende del formato, puede emplear muchos recursos y que estos sean especializados.	MEDIO. Depende del formato, puede emplear muchos recursos y que estos sean especializados.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 34. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los stakeholders	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
CONTROL						
Tablero <i>scrum</i>	<i>Scrum</i>	ALTO. Es una herramienta diseñada con ese fin.	MEDIO. Depende de que se le muestre a los demás <i>stakeholders</i> . Debería ser así.	ALTO. Solamente se requiere entender lo que representa, pero es sencillo de manejar.	BAJO. Se puede implementar sin herramientas especializadas.	ALTO. Aunque depende del entendimiento de la herramienta es rápida su implementación
Gráficas de proyección del progreso	<i>Scrum</i>	ALTO. Muestra gráficamente el estado del proyecto al equipo.	MEDIO. Depende de que se le muestre a los demás <i>stakeholders</i> . Debería ser así.	BAJO. Requeriría de una planeación muy detallada y de valoración de las actividades (medir tiempos, costos, etc., por actividad).	MEDIO. Requiere recursos para realizar las mediciones del proceso.	MEDIO. Se deben implementar métricas.
Gráficos de quemado (<i>burn charts</i>)	<i>Crystal</i>					

Fuente: elaboración propia

Cuadro 34. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los stakeholders	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
CONTROL						
Registro de revisiones de bloques de tiempo	DSDM	ALTO. Muestra el estado del proyecto.	MEDIO. Depende de si se muestra a los stakeholders, si es así, sí lo facilita	MEDIO. Sólo se requiere entender la información que se debe incluir, pero cierta información es más compleja.	MEDIO. Requiere recursos para elaborar el documento.	ALTO. Se presta para su rápida implementación
Resultados del taller de reflexión	<i>Crystal</i>					
Plan y estado de iteración	<i>Crystal</i>					
Reporte de revisión del proyecto	DSDM	ALTO. Muestra como terminó el proyecto.	ALTO. Es el informe final del estado del proyecto.	MEDIO. Sólo se requiere entender la información que se debe incluir, pero presenta información compleja.	MEDIO. Requiere recursos para elaborar el documento.	ALTO. Se presta para su rápida implementación
Estado del proyecto	<i>Crystal</i>					
CIERRE						
Valoración de beneficios	DSDM	BAJO. Está enfocado en mostrar los beneficios al cliente.	ALTO. Es su enfoque.	MEDIO. Se requiere entender el concepto de beneficio, identificarlos y cuantificarlos.	ALTO. Puede llegar a ser muy costoso medir los beneficios de un proyecto.	BAJO. Tarda mucho porque se requiere diseñar el método de medición. Se requiere un tiempo de contacto con el cliente para obtener la información.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 35. Análisis de las herramientas, parte 2

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Facilidad de adaptación a un software ERP	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
INICIO						
Términos de referencia	DSDM	ALTO. Existe una herramienta similar que es el contrato, que contiene todos los documentos iniciales (propuesta comercial, malla académica).	ALTO. Estará en la ficha técnica del proyecto	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Es muy general porque aunque indica los requerimientos, no están descritos como tal.
Caso de negocio	DSDM					
Declaración de misión con compromiso de prioridades	<i>Crystal</i>					
Lista de actores objetivo	<i>Crystal</i>	ALTO. En la elaboración de la propuesta comercial.	ALTO. Se puede adjuntar como un archivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Se tiene claro a quién va dirigido el producto del proyecto.
Modelo de rol de usuario	<i>Crystal</i>	ALTO. Se hace en la elaboración de la propuesta comercial.	ALTO. Se puede adjuntar como un archivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Se tiene claro lo que el usuario puede esperar y querer del proyecto.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 35. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Facilidad de adaptación a un software ERP	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
INICIO						
Lista de requerimientos priorizada	DSDM	ALTO. Ya existe. Es la malla curricular para los aspectos académicos y la lista de chequeo para los logísticos.	ALTO. Se puede adjuntar como un archivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Es una lista base para verificar que se cumplieron los objetivos o requerimientos.
Casos de uso y archivo de requerimientos	<i>Crystal</i>					
Mapa de flujo de valor (VSM)	<i>Lean</i>					
<i>Backlog</i> del producto	<i>Scrum</i>					
Plan de entregas	DSDM	ALTO. En la agenda para el tema académico, en lista de chequeo para actividades logísticas y en algunos casos cuando se elabora cronograma.	BAJO. Se requiere aprender a utilizar la herramienta.	ALTO. Permite llevar un control	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Ayuda a realizar seguimiento
Cronograma global	<i>Crystal</i>					
Mapa de proyecto	<i>Crystal</i>					

Fuente: elaboración propia

Cuadro 35. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Facilidad de adaptación a un <i>software</i> ERP	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
PLANEACIÓN						
<i>Backlog del sprint</i>	<i>Scrum</i>	ALTO. En la agenda, la lista de chequeo y el syllabus.	BAJO. Se requiere aprender a utilizar la herramienta y puede ser complejo por el nivel de detalle.	ALTO. Permite llevar un control detallado del tiempo del equipo.	MEDIO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Ayuda a realizar el seguimiento
Meta del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>					
Plan de bloques de tiempo	DSDM					
Mapa de entregas	<i>Crystal</i>					
Definición del enfoque de desarrollo	DSDM	ALTO. En el syllabus y en la lista de chequeo.	ALTO. Se puede adjuntar como un documento.	ALTO. Permite definir la metodología de trabajo y controlarla.	MEDIO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Ayuda a realizar el seguimiento.
Convenciones y estructura del equipo	<i>Crystal</i>	BAJO. No se aplica ninguna herramienta similar.	BAJO. Implementar reglas de juego es complejo en un <i>software</i> . Es crear roles y asociarles reglas.	MEDIO. Se tienen las reglas claras. Es claro a quién tienen que acudir en cada situación.	MEDIO. El equipo sabe cómo está estructurado y cómo funcionan los procesos. Reduce incertidumbre.	ALTO. La calidad también está dada porque las personas hagan lo que deben hacer y el documento establece claramente esas responsabilidades.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 35. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Facilidad de adaptación a un <i>software</i> ERP	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
PLANEACIÓN						
Lista de riesgos	<i>Crystal</i>	BAJO. No se aplica ninguna herramienta similar	BAJO. Se requiere implementación.	ALTO. Evita reprocesos.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Aporta a este objetivo
Definición del enfoque gerencial	DSDM	BAJO. No se aplica ninguna herramienta similar	BAJO. Es extenso	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Contiene una planeación general en todos los aspectos.
Contratos	<i>Lean</i>	ALTO. Actualmente se realizan contratos que buscan el aseguramiento en los objetivos que se transfieren a los proveedores.	MEDIO. Se incluye la información básica del contrato.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Es la forma de controlar las adquisiciones.
EJECUCIÓN						
Texto de ayuda al usuario	<i>Crystal</i>	ALTO. Actualmente se cuenta con las memorias del curso.	ALTO. Se puede adjuntar como un archivo, pero no vale la pena.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Es una forma de verificar que se haya cumplido el alcance del producto.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 35. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Facilidad de adaptación a un software ERP	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
CONTROL						
Tablero <i>scrum</i>	<i>Scrum</i>	MEDIO. Sólo un gerente utiliza algo similar.	MEDIO. No es complejo, pero requiere desarrollo.	ALTO. El equipo tiene claro lo que se debe hacer y cuándo lo debe hacer.	ALTO. Permite identificar quién se encuentra sobrecargado y repartir mejor las actividades. Además da visibilidad al trabajo que realizan las personas.	ALTO. Por la visibilidad que proporciona.
Gráficas de proyección del progreso	<i>Scrum</i>	BAJO. No se aplica ninguna herramienta similar	BAJO. No es complejo, pero requiere desarrollo.	ALTO. Mide al equipo	MEDIO. Proporciona visibilidad, pero requiere llevar métricas, que pueden desmotivar al equipo.	ALTO. Por la visibilidad que proporciona.
Gráficos de quemado (<i>burn charts</i>)	<i>Crystal</i>					

Fuente: elaboración propia

Cuadro 35. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Facilidad de adaptación a un software ERP	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
CONTROL						
Registro de revisiones de bloques de tiempo	DSDM	BAJO. No se aplica ninguna herramienta similar	MEDIO. Requiere desarrollo.	BAJO.- No es una herramienta que responda a ese objetivo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Es un documento que se puede auditar para verificar cómo va el proyecto.
Resultados del taller de reflexión	<i>Crystal</i>					
Plan y estado de iteración	<i>Crystal</i>					
Reporte de revisión del proyecto	DSDM	ALTO. Siempre se hace un informe de desempeño final, que se presenta al cliente y un presupuesto de finalización a la Dirección de operaciones.	MEDIO. Requiere desarrollo.	MEDIO. Como se realiza al final, puede mejorar la eficiencia del equipo para otros proyectos, sólo si los equipos se mantienen.	MEDIO. Es un mecanismo de reconocimiento al desempeño del equipo.	ALTO. Es un mecanismo de aseguramiento.
Estado del proyecto	<i>Crystal</i>					
CIERRE						
Valoración de beneficios	DSDM	MEDIO. Sólo en proyectos de larga duración.	MEDIO. Requiere desarrollo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Si se divulga al equipo del proyecto	BAJO. Se miden al final del proyecto.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 36. Evaluación de las herramientas

Nombre del componente	Metodología	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	C.10	Evaluación
INICIO												
Términos de referencia	DSDM	3	5	5	5	5	5	5	1	1	3	3.70
Caso de negocio	DSDM											
Declaración de misión con compromiso de prioridades	<i>Crystal</i>											
Lista de Actores objetivo	<i>Crystal</i>	5	5	5	5	5	5	5	1	1	3	4.10
Modelo de rol de usuario	<i>Crystal</i>	5	5	5	5	5	5	5	1	1	3	4.10
Lista de requerimientos priorizada	DSDM	3	5	5	5	5	5	5	1	1	5	3.90
Casos de uso y archivo de requerimientos	<i>Crystal</i>											
Mapa de flujo de valor (VSM)	<i>Lean</i>											
<i>Backlog</i> del producto	<i>Scrum</i>											
Plan de entregas	DSDM	5	1	5	5	5	5	1	5	1	5	3.70
Cronograma global	<i>Crystal</i>											
Mapa de proyecto	<i>Crystal</i>											

Fuente: elaboración propia

Cuadro 36. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	C.10	Evaluación
PLANEACIÓN												
<i>Backlog del sprint</i>	<i>Scrum</i>	5	3	3	3	3	5	1	5	3	5	3.85
Meta del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>											
Plan de bloques de tiempo	<i>DSDM</i>											
Mapa de entregas	<i>Crystal</i>											
Definición del enfoque de desarrollo	<i>DSDM</i>	5	3	3	3	3	5	5	5	3	5	4.05
Convenciones y estructura del equipo	<i>Crystal</i>	5	5	5	3	5	1	1	3	3	5	4.00
Lista de riesgos	<i>Crystal</i>	1	1	1	3	3	1	1	5	1	5	2.05
Definición del enfoque gerencial	<i>DSDM</i>	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1.60
Contratos	<i>Lean</i>	5	5	1	1	3	5	3	1	1	5	3.50
EJECUCIÓN												
Texto de ayuda al usuario	<i>Crystal</i>	1	5	3	3	3	5	5	1	1	3	2.90
CONTROL												
Tablero <i>scrum</i>	<i>Scrum</i>	5	3	5	1	5	3	3	5	5	5	4.05
Gráficas de proyección del progreso	<i>Scrum</i>	5	3	1	3	3	1	1	5	3	5	3.40
Gráficos de quemado (<i>burn charts</i>)	<i>Crystal</i>											

Fuente: elaboración propia

Cuadro 36. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	C.10	Evaluación
CONTROL												
Registro de revisiones de bloques de tiempo	DSDM	5	3	3	3	5	1	3	1	1	5	3.20
Resultados del taller de reflexión	<i>Crystal</i>											
Plan y estado de iteración	<i>Crystal</i>											
Reporte de revisión del proyecto	DSDM	5	5	3	3	5	5	3	3	3	5	4.25
Estado del proyecto	<i>Crystal</i>											
CIERRE												
Valoración de beneficios	DSDM	1	5	3	1	1	3	3	1	3	1	2.35

Fuente: elaboración propia

5.4.2 Evaluación de las técnicas

En el Cuadro 37 se presentan las técnicas que fueron descartadas por no cumplir con los criterios excluyentes.

Cuadro 37. Técnicas que no cumplen los criterios excluyentes

Nombre del componente	Metodología	Replicabilidad en áreas diferentes al desarrollo de <i>software</i>	Adaptabilidad a proyectos de educación continua "a la medida"	Explicación
EJECUCIÓN				
<i>Just in time</i>	<i>Lean</i>	SI	NO	Esta técnica busca la disminución en el ciclo de producción, por tanto se considera que no aplica a proyectos de educación continua, toda vez que no se miden tiempos de ejecución.
Reducción del tiempo de ciclo - <i>Tack time</i>	<i>Lean</i>	SI	NO	Esta técnica busca la reducción del tiempo de ciclo en el que se debe poner a disposición del cliente un requisito para establecer un "ritmo" de trabajo, por tanto no se considera aplicable a los proyectos de educación continua, en donde no se realizan tomas de tiempos reales de las actividades.
Sistemas de arrastre	<i>Lean</i>	SI	NO	Esta técnica busca que se prioricen las actividades a realizar y podría aplicar en la reorganización de los módulos; sin embargo este factor se convierte en una restricción en el desarrollo de los productos por la imposibilidad de su cambio, pues deben guardar coherencia en su desarrollo, lo que hace que la técnica no sea muy aplicable a los proyectos de educación continua.
Teoría de colas	<i>Lean</i>	SI	NO	Esta técnica busca la reducción en el tiempo de ciclo y la obtención de tasas constantes de entradas y salidas al proceso; por lo tanto no es aplicable a este tipo de proyectos en los que no se presentan variaciones de flujos de proceso.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 37. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Replicabilidad en áreas diferentes al desarrollo de <i>software</i>	Adaptabilidad a proyectos de educación continua “a la medida”	Explicación
EJECUCIÓN				
Victoria temprana	<i>Crystal</i>	SI	NO	Esta técnica puede aplicarse en proyectos en los que es posible hacer entregas muy rápidas de entregables o funcionalidades que generan valor para la organización. En el caso de los proyectos de educación continua, en los cuales los entregables son módulos de similares características, no es aplicable hacer entregas tempranas.
Esqueleto caminante	<i>Crystal</i>	SI	NO	Esta técnica se refiere a realizar una arquitectura preliminar que muestre las relaciones entre los componentes del producto del proyecto, la cual puede ser ajustada posteriormente. Se puede utilizar en proyectos que involucren diseño, pero en el caso de los proyectos de educación continua no es aplicable al diseño pedagógico.
Re-arquitectura incremental	<i>Crystal</i>	SI	NO	Esta técnica se refiere a iterar el diseño de la arquitectura del producto, a medida que avanza el proyecto, hasta cumplir con todas las funcionalidades deseadas. Se puede utilizar en proyectos que involucren diseño, pero en el caso de los proyectos de educación continua no es aplicable al diseño pedagógico.
Diseño de interacción esencial	<i>Crystal</i>	NO	NO	Se refiere al diseño de la interacción del <i>software</i> con los usuarios. No tiene equivalencia en otros proyectos, por lo específico de esta interacción.

Fuente: elaboración propia

Para las técnicas, no se evaluó el criterio “Facilidad de adaptación a un *software* ERP”, pues en los ERP no se modelan procedimientos. Con el fin de mantener la ponderación establecida inicialmente y considerando que este criterio tenía un peso de 5%, se dividieron los porcentajes que se usaron para calificar las herramientas por 95%. Las convenciones y los factores de ponderación se presentan en el Cuadro 38.

Cuadro 38. Criterios de evaluación de las técnicas

Criterio	Convención	Factor de ponderación (%)
Facilita la comunicación entre los miembros del equipo.	C.1	21.1
Facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i> externos al proyecto.	C.2	21.1
Es de fácil implementación.	C.3	7.9
Costo de la implementación.	C.4	7.9
Rapidez en la implementación.	C.5	5.3
Es similar o se adapta al modelo de gerencia actual.	C.6	7.9
Mejora la eficiencia del equipo del proyecto.	C.7	10.5
Aporta a la motivación del equipo del proyecto.	C.8	7.9
Mejora el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto.	C.9	10.5

Fuente: elaboración propia

La evaluación cuantitativa final de técnicas, efectuada teniendo en cuenta el análisis anterior se encuentra en los cuadros Cuadro 39 y Cuadro 40.

Cuadro 39. Análisis de las técnicas, parte 1

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
INICIO						
Exploración de 360°	<i>Crystal</i>	ALTO. Hace parte del objetivo de la técnica el mirar todo lo que involucra el proyecto.	ALTO. Hace parte del objetivo de la técnica el mirar todo lo que involucra el proyecto.	MEDIO. Requiere capacitación para aprender a manejarla adecuadamente.	BAJO. No requiere recursos especializados.	ALTO. Es de rápida implementación
Priorización MoSCoW	DSDM	BAJO. La información es levantada entre el cliente y el Asesor comercial.	ALTO. El levantamiento se realiza entre el Asesor comercial y el cliente.	ALTO. Es una técnica que ayuda al cliente y al Asesor comercial a tener la información necesaria para el buen desarrollo del proyecto.	BAJO. No requiere recursos especializados.	ALTO. Es de rápida implementación
PLANEACIÓN						
<i>Kick-off</i>	DSDM	ALTO. Sirve para comunicar el objetivo del bloque de tiempo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	ALTO. Es una reunión corta con objetivos claros.	BAJO. No requiere recursos especializados.	ALTO. Es de rápida implementación.
Investigar	DSDM	ALTO. Es una oportunidad para que el equipo comprenda el proyecto y unifique el lenguaje.	MEDIO. Aunque este no es su objetivo, sirve para unificar lenguaje con los clientes y usuarios.	BAJO. Se requiere información específica sobre el tema del proyecto.	ALTO. Se requieren recursos especializados.	ALTO. Es de rápida implementación.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
PLANEACIÓN						
Planeación Blitz	<i>Crystal</i>	ALTO. El equipo se pone de acuerdo. Se tiene en cuenta la opinión de las personas que van a ejecutar el trabajo.	BAJO. No es una herramienta que responda a ese objetivo.	MEDIO. Su entendimiento tiene cierto nivel de complejidad.	BAJO. Es una técnica de bajo costo, tan sólo requiere de la experiencia de quienes participen.	MEDIO. Se requiere tiempo para entrenar a los recursos en el uso de la técnica.
Juego de cartas de planeación	<i>Scrum</i>					
Estimación Delphi	<i>Crystal</i>					
Técnicas de estimación	DSDM					
Juicio de expertos	<i>Scrum</i>					
Entrevistas de proyecto	<i>Crystal</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	MEDIO. Toda vez que se tomen acciones para gestionar a los <i>stakeholders</i> con base en los resultados de las entrevistas.	ALTO. Es una reunión en la que se identifican debilidades y fortalezas.	BAJO. No requiere recursos especializados	ALTO. Es de rápida implementación.
Taller de metodología de conformación	<i>Crystal</i>	ALTO. Se definen los roles y responsabilidades, así como mecanismos de comunicación.	MEDIO. Al establecer reglas para la gerencia del proyecto, se establecen convenciones de comunicación con el cliente también.	ALTO. Es una reunión en la que se tienen objetivos claros.	BAJO. No requiere recursos especializados	ALTO. Es de rápida implementación.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
PLANEACIÓN						
Habilidades comunicativas	<i>Scrum</i>	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. Se requiere generar habilidades en los miembros del equipo. Capacitación.	ALTO. Se requiere brindar capacitaciones al equipo del proyecto.	BAJO. Se debe entrenar al equipo, lo que hace que se vean los resultados a largo plazo.
Técnicas de resolución de conflictos	<i>Scrum</i>	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	MEDIO. Es una técnica que apunta a este objetivo.	BAJO. Se requiere generar habilidades en los miembros del equipo. Capacitación.	ALTO. Se requiere brindar capacitaciones al equipo del proyecto.	BAJO. Se debe entrenar al equipo, lo que hace que se vean los resultados a largo plazo.
EJECUCIÓN						
Toma de decisiones	<i>Lean</i>	ALTO. El equipo sabe tomar decisiones y comunicarlas adecuadamente.	ALTO. El equipo sabe tomar decisiones y comunicarlas adecuadamente.	BAJO. Se requiere generar habilidades en los miembros del equipo. Capacitación.	ALTO. Se requiere brindar capacitaciones al equipo del proyecto.	BAJO. Se debe entrenar al equipo, lo que hace que se vean los resultados a largo plazo.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
EJECUCIÓN						
Autodeterminación	<i>Lean</i>	ALTO. Si el equipo tiene claros sus objetivos y sus responsabilidades, puede comunicarse mejor.	BAJO. Es una técnica enfocada al equipo y no a los externos.	BAJO. Se adquiere con la experiencia, se requiere realizar sensibilización de su importancia.	ALTO. Se requiere brindar capacitaciones al equipo del proyecto. Pero siendo conscientes que es un proceso y que se adquiere a largo plazo.	BAJO. Se debe entrenar al equipo, lo que hace que se vean los resultados a largo plazo.
Motivación	<i>Lean</i>	ALTO. El equipo se comunica mejor si están motivados.	ALTO. El equipo se comunica mejor si están motivados.	BAJO. Depende de factores externos, como políticas y planes institucionales.	MEDIO. Es dependiente de lo que se pretenda usar como instrumento de motivación.	BAJO. Depende de las políticas institucionales.
Experiencia	<i>Lean</i>	ALTO. Hace parte de la curva de aprendizaje el manejar la buena comunicación como una herramienta transversal al proyecto.	ALTO. Hace parte de la curva de aprendizaje el manejar la buena comunicación como una herramienta transversal al proyecto.	ALTO. Generación de espacios en los que se puedan contar las experiencias, logrando transferencia de conocimiento.	BAJO. Se requiere sólo de tiempo de dedicación del equipo para las reuniones.	ALTO. Es de rápida implementación.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
EJECUCIÓN						
Mirar el Desperdicio	<i>Lean</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	MEDIO. Hay que entender el concepto y los tipos de desperdicio para poder implementarlo.	MEDIO. Es una técnica de uso y entendimiento a mediano plazo.	MEDIO. Se requiere tiempo para entenderlo y para lograr implementarlo.
5s	<i>Lean</i>	ALTO. Ayuda al orden y a la comunicación.	BAJO. No es técnica que responda a este objetivo	MEDIO. No es de complejidad su manejo, pero requiere entrenamiento.	MEDIO. Es una técnica de uso y entendimiento a mediano plazo.	MEDIO. Se requiere tiempo para entrenar a los recursos y los resultados se inician a ver a mediano plazo
Opciones de pensamiento	<i>Lean</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	MEDIO. Muchas veces para los <i>stakeholders</i> no es una opción que se dilaten las decisiones.	MEDIO. Requiere de experiencia para decidir cuándo y cómo tomar las decisiones.	MEDIO. Es una técnica de uso y entendimiento a mediano plazo.	MEDIO. Se requiere tiempo para entrenar a los recursos y los resultados se inician a ver a mediano plazo

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
EJECUCIÓN						
El último momento responsable	<i>Lean</i>	ALTO. El equipo tiene claro cuándo se debe tomar una decisión.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	MEDIO. Requiere experiencia para decidir cuándo se deben tomar las decisiones.	MEDIO. Es una técnica de uso y entendimiento a mediano plazo.	MEDIO. Se requiere tiempo para entrenar a los recursos y los resultados se inician a ver a mediano plazo
Liderazgo	<i>Lean</i>	ALTO. El liderazgo debe estar acompañado del difundir una buena comunicación.	ALTO. El liderazgo debe estar acompañado de la difusión de una buena comunicación.	BAJO. Al ser una habilidad blanda, no es fácil de desarrollarla a corto plazo.	ALTO. Se requiere de capacitaciones para el equipo y no se perciben a corto plazo los resultados	BAJO. Se debe entrenar al equipo, lo que hace que se vean los resultados a largo plazo.
Mejora Continua – Kaizen	<i>Lean</i>	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	MEDIO. Es una reunión, pero requiere de habilidades de solución de conflictos.	MEDIO. Requiere capacitaciones sobre solución de conflictos y la técnica en sí misma.	ALTO. Es de rápida implementación.
Miniatura de procesos	<i>Crystal</i>	ALTO. Es un entrenamiento en la metodología, lo que ayuda a estandarizar el lenguaje.	MEDIO. El equipo conoce el proceso y esto incluye la gestión con los <i>stakeholders</i> .	BAJO. Se requiere un experto en la metodología (coach).	ALTO. Se requiere un experto.	BAJO. Su implementación es a largo plazo.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
EJECUCIÓN						
Programación Lado a Lado	<i>Crystal</i>	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	MEDIO. Depende de las variables que acompañan la definición del tipo de proyecto, como tamaño de equipo, duración, etc.	MEDIO. Depende de la infraestructura disponible de la organización.	MEDIO. Depende de la infraestructura física disponible de la organización.
Talleres facilitados	DSDM	ALTO. Es una técnica que apunta a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	MEDIO. Se requiere un coach experto en la metodología.	MEDIO. Se requiere un experto.	MEDIO. Su implementación es de mediano plazo, requiere entrenamiento.
Modelación	DSDM	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	ALTO. Se basa en los buenos cimientos de los procesos.	BAJO. Aunque puede emplearse con tecnología, se puede aplicar fácilmente sin ella.	ALTO. Es de rápida implementación.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
CONTROL						
Retroalimentación	<i>Lean</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Se busca que den a conocer sus opiniones.	ALTO. Es una reunión en la que se tienen los objetivos claros.	BAJO. Se requiere sólo de la disposición en el equipo para la reunión.	ALTO. Es de rápida implementación.
Revisar el <i>sprint</i> (demostración al cliente)	<i>Scrum</i>					
Iteraciones	<i>Lean</i>	ALTO. Busca que el equipo se auto evalúe.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Es una reunión en la que se tienen los objetivos claros.	BAJO. Se requiere sólo de la disposición en el equipo para la reunión.	ALTO. Es de rápida implementación.
Taller de reflexión	<i>Crystal</i>					
Desarrollo basado en conjuntos	<i>Lean</i>					
Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>					
Consolidar	DSDM					
Sincronización	<i>Lean</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No se requiere tener conocimiento detallado de la metodología para poder implementarlo.	BAJO. Se requiere sólo del conocimiento de los principios.	BAJO. Se requiere de entrenamiento en la metodología para poder implementarlo.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
CONTROL						
Costo del retraso	<i>Lean</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. Se deben generar métricas muy específicas y el definir las e implementarlas es de largo plazo.	ALTO. Alto costo por la implementación de métricas.	BAJO. Implementar métricas requiere de tiempo para su implementación.
Mediciones	<i>Lean</i>	MEDIO. Aunque no es el enfoque, da visibilidad sobre los procesos y estados.	MEDIO. Aunque no es el enfoque, da visibilidad sobre los procesos y estados (si se muestran a los <i>stakeholders</i>).	BAJO. Se deben generar métricas muy específicas y el definir las e implementarlas es de largo plazo.	ALTO. Alto costo por la implementación de métricas.	BAJO. Implementar métricas requiere de tiempo para su implementación.
Prácticas de proyección del progreso	<i>Scrum</i>	ALTO. Ayuda a la visibilidad del proceso y de los resultados logrados.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	MEDIO. Requiere que existan métodos específicos para medir desde la planeación.	MEDIO. Se debe realizar entrenamiento, pero la técnica es sencilla.	MEDIO. Se requiere entrenamiento, pero al no ser de complejidad alta, facilita la implementación.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
CONTROL						
Encuentros diarios de pie	<i>Crystal</i>	ALTO. Busca que el equipo esté comunicado y tenga conocimiento de lo que pasa.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Es una técnica de fácil adaptación. No requiere conocimiento especializado.	BAJO. No requiere de recursos especializados.	ALTO. Es de rápida implementación.
Efectuar el <i>scrum</i> diario	<i>Scrum</i>					
Refinar	DSDM					
CIERRE						
Realizar las pruebas de aceptación	<i>Crystal</i>	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Es una técnica de comunicación con los <i>stakeholders</i> , realizada con el fin de recibir retroalimentación	ALTO. Es una técnica sencilla en proyectos de educación continua, porque no requiere documentación adicional a la que ya existe.	BAJO. No requiere recursos especializados.	ALTO. No se requiere entrenamiento especializado.
Revisar el producto	<i>Scrum</i>					

Fuente: elaboración propia

Cuadro 39. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Grado en que facilita la comunicación entre los miembros del equipo	Grado en que facilita la comunicación con los <i>stakeholders</i>	Facilidad de implementación	Costo de implementación	Rapidez en la implementación
CONTROL						
Actividad de recolección de lecciones aprendidas	<i>Crystal</i>	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Es una técnica de fácil adaptación. No requiere conocimiento especializado.	BAJO. No requiere recursos especializados.	ALTO. Es de rápida implementación.
Efectuar la retrospectiva del producto	<i>Scrum</i>					
Cerrar	DSDM					

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. Análisis de las técnicas, parte 2

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
INICIO					
Exploración de 360°	<i>Crystal</i>	ALTO. Actualmente, se hace una reunión formal de inicio del proyecto con el cliente	ALTO. Todo está claro desde el comienzo, el equipo conoce su posición dentro del proyecto.	ALTO. Se establecen pautas para el desarrollo del proyecto.	ALTO. Se establecen pautas para el desarrollo del proyecto.
Priorización MoSCoW	DSDM	MEDIO. Aunque no es una técnica formal, se hace intuitivamente.	BAJO. No es una técnica que responda a ese objetivo.	ALTO. El equipo está tranquilo porque el cliente sabe lo que va a recibir.	ALTO. El cliente tiene claro desde el comienzo lo que se va a hacer y sabe qué debe verificar.
PLANEACIÓN					
<i>Kick-off</i>	DSDM	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Es usada para que el equipo tenga claro el trabajo a realizar.	MEDIO. Es un medio informativo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Investigar	DSDM	MEDIO. Los equipos de proyecto se especializan por temas, pero deben conseguir asesoría específica.	MEDIO. Contextualiza al equipo y puede ayudar a evitar reprocesos.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	MEDIO. Permite usar un lenguaje común para el seguimiento del proyecto.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
PLANEACIÓN					
Planeación Blitz	<i>Crystal</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. El equipo está involucrado en la planeación, se tiene en cuenta su opinión.	ALTO. Permite que el equipo haga parte de las soluciones.	ALTO. Permite construir la línea base contra la cual se va a medir el proyecto.
Juego de cartas de planeación	<i>Scrum</i>				
Estimación Delphi	<i>Crystal</i>				
Técnicas de estimación	DSDM				
Juicio de expertos	<i>Scrum</i>				
Entrevistas de proyecto	<i>Crystal</i>	BAJO. Aunque se conocen no son usadas.	ALTO. El equipo puede reconocer que existen problemas comunes y que se puede apoyar en su solución.	ALTO. El equipo tiene claros los riesgos que pueden presentarse y se prepara en consecuencia.	ALTO. El equipo tiene claros los riesgos que pueden presentarse y se prepara en consecuencia.
Taller de metodología de conformación	<i>Crystal</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Se establecen reglas de juego.	ALTO. Se establecen reglas y convenciones del proyecto	ALTO. Se establecen reglas y convenciones del proyecto
Habilidades comunicativas	<i>Scrum</i>	MEDIO. Se confía mucho en las habilidades con las que se contrata al equipo.	ALTO. Se evitan problemas de comunicación.	ALTO. Es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
PLANEACIÓN					
Técnicas de resolución de conflictos	<i>Scrum</i>	MEDIO. Se confía mucho en las habilidades con las que se contrata al equipo.	ALTO. Se resuelven los conflictos más rápido y de mejor manera.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
EJECUCIÓN					
Toma de decisiones	<i>Lean</i>	MEDIO. Se confía mucho en las habilidades con las que se contrata al equipo.	ALTO. Tomar buenas decisiones ayuda a que todo esté claro para el equipo y evita malos entendidos.	ALTO. Permite tomar decisiones a tiempo para el buen desarrollo del proyecto.	ALTO. Permite establecer objetivos desde el comienzo, que puedan ser medidos más adelante.
Autodeterminación	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Cada uno debe ser responsable de sí mismo, teniendo sus objetivos claros y trabajando para lograrlos.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Motivación	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
EJECUCIÓN					
Experiencia	<i>Lean</i>	ALTO. Si. Se hacen reuniones quincenales para compartir experiencia con los gerentes.	ALTO. El equipo encuentra un espacio en el que el conocimiento se transfiere y crea experiencias de valor.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Mirar el Desperdicio	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Existen siempre tareas que el equipo considera de no generación de valor y esta técnica ayuda para la detección de desperdicios.	ALTO. Si, el proceso es más eficiente, entonces el seguimiento mejora.	ALTO. El proceso es más eficiente, lo que genera mejores resultados.
5s	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. La información está más ordenada.	ALTO. La información se encuentra mejor custodiada y organizada.
Opciones de pensamiento	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Se busca evitar reprocesos y actividades que destruyan valor.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
EJECUCIÓN					
El último momento responsable	<i>Lean</i>	ALTO. En la lista de chequeo se evidencia que se dilatan algunas decisiones.	ALTO. Busca que los equipos tomen las decisiones cuando se deben tomar.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Liderazgo	<i>Lean</i>	MEDIO. Cuando se contrata a los miembros del equipo, se busca esta característica.	ALTO. Busca que el líder debe motive a su equipo y haga que se cumplan los objetivos.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Mejora Continua – Kaizen	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Se enfoca en la resolución de problemas dentro del equipo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Miniatura de procesos	<i>Crystal</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. El equipo participa activamente y se tienen en cuenta sus opiniones para adaptar el proceso.	ALTO. Se pueden identificar mejoras al proceso, incluso diseñar métodos de auditoría a la metodología.	ALTO. Se pueden identificar mejoras al proceso, incluso diseñar métodos de auditoría a la metodología.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
EJECUCIÓN					
Programación Lado a Lado	<i>Crystal</i>	MEDIO. Depende del tamaño del equipo, es más fácil en equipos pequeños que en equipos grandes.	ALTO. Reduce el tiempo de respuesta, hay más eficiencia en el mensaje que se transfiere y se puede también retroalimentar al instante.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Talleres facilitados	DSDM	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Todo el equipo participa, se tienen en cuenta todas las opiniones.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
Modelación	DSDM	MEDIO. Es intuitivo. No hay algo que especifique que se debe hacer.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo		BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.
CONTROL					
Retroalimentación	<i>Lean</i>	MEDIO. Se busca que se tengan reuniones periódicas o permanentes con el cliente. Actualmente algunos gerentes lo hacen.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Se conoce la perspectiva del cliente todo el tiempo a lo largo del proyecto.
Revisar el <i>sprint</i> (demostración al cliente)	<i>Scrum</i>				

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
CONTROL					
Iteraciones	<i>Lean</i>	MEDIO. Actualmente en algunas ocasiones se hace, pero no siempre se buscan los objetivos de esta técnica en específico (lecciones aprendidas).	ALTO. Se identifican problemas y formas de gestionarlos.	ALTO. Los equipos participan y se tiene en cuenta su opinión.	ALTO. Es una forma de asegurar la calidad del trabajo del equipo.
Taller de reflexión	<i>Crystal</i>				
Desarrollo basado en conjuntos	<i>Lean</i>				
Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>				
Consolidar	DSDM				
Sincronización	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Se logra la implantar la filosofía de eliminación de desperdicios	ALTO. El equipo percibe que lo que hace sólo genera valor al proyecto.	ALTO. El aplicar los principios de <i>Lean</i> , ayudan al mejoramiento de calidad del proyecto.
Costo del retraso	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Se implementan métricas que hacen que se generen acciones preventivas al proyecto.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
CONTROL					
Mediciones	<i>Lean</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo.		ALTO. Se implementan métricas que hacen que se generen acciones preventivas al proyecto.
Prácticas de proyección del progreso	<i>Scrum</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	ALTO. Es una técnica que responde a este objetivo. Ayuda a la visibilidad.		ALTO. Es una técnica que genera visibilidad.
Encuentros diarios de pie	<i>Crystal</i>	MEDIO. No se hace a diario sino cuando el gerente de proyecto considera que debe hacer seguimiento, de acuerdo con el avance del proyecto.	ALTO. El equipo se mantiene informado y toma decisiones a tiempo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Favorece las alertas tempranas. Es un control continuo.
Efectuar el <i>scrum</i> diario	<i>Scrum</i>				
Refinar	DSDM				

Fuente: elaboración propia

Cuadro 40. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	Correspondencia con el modelo de gerencia actual	Mejora en la eficiencia del equipo del proyecto	Aporte a la motivación del equipo del proyecto	Mejora en el proceso de aseguramiento de calidad del proyecto
CIERRE					
Realizar las pruebas de aceptación	<i>Crystal</i>	ALTO. Es la técnica usada para elaborar el informe de desempeño al cliente y a las unidades académicas. También se hacen encuestas de satisfacción al cliente.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	BAJO. No es una técnica que responda a este objetivo.	ALTO. Es la revisión final para la verificación de calidad del proyecto.
Revisar el producto	<i>Scrum</i>				
Actividad de recolección de lecciones aprendidas	<i>Crystal</i>	BAJO. No se aplica ninguna técnica similar.	MEDIO. Las lecciones aprendidas sirven para mejorar, creando experiencia en los equipos para futuros proyectos.	ALTO. El equipo queda con la satisfacción del trabajo bien hecho y de la adquisición de experiencias aprendidas.	ALTO. Por la experiencia adquirida para nuevos proyectos.
Efectuar la retrospectiva del producto	<i>Scrum</i>				
Cerrar	DSDM				

Fuente: elaboración propia

Cuadro 41. Evaluación de las técnicas

Nombre del componente	Metodología	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	Evaluación
INICIO											
Exploración de 360°	<i>Crystal</i>	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4.84
Priorización MoSCoW	DSDM	1	1	5	5	5	3	1	1	5	2.42
PLANEACIÓN											
<i>Kick-off</i>	DSDM	5	1	5	1	5	1	1	3	1	2.53
Investigar	DSDM	5	3	1	5	5	3	3	1	3	3.37
Planeación Blitz	<i>Crystal</i>	5	1	3	5	3	1	5	5	5	3.58
Juego de cartas de planeación	<i>Scrum</i>										
Estimación Delphi	<i>Crystal</i>										
Técnicas de estimación	DSDM										
Juicio de expertos	<i>Scrum</i>										
Entrevistas de proyecto	<i>Crystal</i>	1	3	5	5	5	1	5	5	5	3.42
Taller de metodología de conformación	<i>Crystal</i>	5	3	5	5	5	1	5	5	5	4.26
Habilidades comunicativas	<i>Scrum</i>	5	5	1	1	1	3	5	5	1	3.58
Técnicas de resolución de conflictos	<i>Scrum</i>	5	5	1	1	1	3	5	5	1	3.58
EJECUCIÓN											
Toma de decisiones	<i>Lean</i>	5	5	1	1	1	3	5	5	5	4.00
Autodeterminación	<i>Lean</i>	5	1	1	1	1	1	5	5	1	2.58
Motivación	<i>Lean</i>	5	5	1	3	1	1	5	5	1	3.58
Experiencia	<i>Lean</i>	5	5	5	1	1	5	5	5	1	4.05
Mirar el Desperdicio	<i>Lean</i>	1	1	3	3	3	1	5	5	5	2.58
5s	<i>Lean</i>	5	1	3	3	3	1	5	1	1	2.68
Opciones de pensamiento	<i>Lean</i>	1	3	3	3	3	1	5	5	1	2.58
El último momento responsable	<i>Lean</i>	5	1	3	3	3	5	5	5	1	3.32

Fuente: elaboración propia

Cuadro 41. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	Evaluación
EJECUCIÓN											
Liderazgo	<i>Lean</i>	5	5	1	1	1	3	5	5	1	3.58
Mejora Continua – Kaizen	<i>Lean</i>	5	1	3	3	5	1	5	5	1	3.11
Miniatura de procesos	<i>Crystal</i>	5	3	1	5	1	1	5	5	5	3.74
Programación Lado a Lado	<i>Crystal</i>	5	1	3	3	3	3	5	5	1	3.16
Talleres facilitados	DSDM	5	1	3	3	3	1	5	5	1	3.00
Modelación	DSDM	5	5	5	5	5	3	5	1	1	4.11
CONTROL											
Retroalimentación (Demostración al cliente)	<i>Lean</i>	1	5	5	5	5	3	1	1	5	3.26
Revisar el <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>										
Iteraciones	<i>Lean</i>	5	1	5	5	5	3	5	5	5	4.00
Taller de reflexión	<i>Crystal</i>										
Desarrollo basado en conjuntos	<i>Lean</i>										
Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>										
Consolidar	DSDM										
Sincronización	<i>Lean</i>	1	1	1	5	1	1	5	5	5	2.47
Costo del retraso	<i>Lean</i>	1	1	1	1	1	1	5	1	5	1.84
Mediciones	<i>Lean</i>	3	3	1	1	1	1	5	1	5	2.68
Prácticas de proyección del progreso	<i>Scrum</i>	5	1	3	3	3	1	5	1	5	3.11

Fuente: elaboración propia

Cuadro 41. (Continuación)

Nombre del componente	Metodología	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	Evaluación
CONTROL											
Encuentros diarios de pie	<i>Crystal</i>	5	1	5	5	5	3	5	5	5	4.00
Efectuar el <i>scrum</i> diario	<i>Scrum</i>										
Refinar	DSDM										
CIERRE											
Realizar las pruebas de aceptación	<i>Crystal</i>	1	5	5	5	5	5	1	1	5	3.42
Revisar el producto	<i>Scrum</i>										
Actividad de recolección de lecciones aprendidas	<i>Crystal</i>	5	1	5	5	5	1	3	5	5	3.63
Efectuar la retrospectiva del producto	<i>Scrum</i>										
Cerrar	DSDM										

Fuente: elaboración propia

5.4.3 Selección de herramientas y técnicas

Una vez evaluadas todas las herramientas y técnicas, se decidió incluir en la guía solamente aquellas que obtuvieron una calificación ponderada mayor a 3.5. El valor de 3.5, como límite para descartar las herramientas y técnicas, se estableció teniendo en cuenta que en la calificación de los criterios, el valor “medio” de aporte de la herramienta a la gerencia de los proyectos se calificó con 3, por lo que un valor mayor significa un aporte más significativo.

Las herramientas y las técnicas seleccionadas se muestran en los cuadros Cuadro 42 y Cuadro 43.

Cuadro 42. Herramientas seleccionadas

No.	Herramienta de la metodología	Metodología
INICIO		
1	Términos de referencia	DSDM
	Caso de negocio	DSDM
	Declaración de misión con compromiso de prioridades	<i>Crystal</i>
	Lista de Actores objetivo	<i>Crystal</i>
	Modelo de rol de usuario	<i>Crystal</i>
2	Lista de requerimientos priorizada	DSDM
	Casos de uso y archivo de requerimientos	<i>Crystal</i>
	Mapa de flujo de valor (VSM)	<i>Lean</i>
	<i>Backlog</i> del producto	<i>Scrum</i>
3	Plan de entregas	DSDM
	Cronograma global	<i>Crystal</i>
	Mapa de proyecto	<i>Crystal</i>
PLANEACIÓN		
4	<i>Backlog</i> del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>
	Meta del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>
	Plan de bloques de tiempo	DSDM
	Mapa de entregas	<i>Crystal</i>
	Definición del enfoque de desarrollo	DSDM
5	Convenciones y estructura del equipo	<i>Crystal</i>
6	Contratos	<i>Lean</i>
CONTROL		
7	Tablero <i>scrum</i>	<i>Scrum</i>
8	Reporte de revisión del proyecto	DSDM
	Estado del proyecto	<i>Crystal</i>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 43. Técnicas seleccionadas

No.	Técnica de la metodología	Metodología
INICIO		
1	Exploración de 360°	<i>Crystal</i>
PLANEACIÓN		
2	Taller de metodología de conformación	<i>Crystal</i>
3	Planeación Blitz	<i>Crystal</i>
	Juego de cartas de planeación	<i>Scrum</i>
	Estimación Delphi	<i>Crystal</i>
	Técnicas de estimación	DSDM
	Juicio de expertos	<i>Scrum</i>
4	Habilidades comunicativas	<i>Scrum</i>
5	Técnicas de resolución de conflictos	<i>Scrum</i>
EJECUCIÓN		
6	Toma de decisiones	<i>Lean</i>
7	Motivación	<i>Lean</i>
8	Experiencia	<i>Lean</i>
9	Liderazgo	<i>Lean</i>
10	Miniatura de procesos	<i>Crystal</i>
11	Modelación	DSDM
CONTROL		
12	Iteraciones	<i>Lean</i>
	Taller de reflexión	<i>Crystal</i>
	Desarrollo basado en conjuntos	<i>Lean</i>
	Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>
	Consolidar	DSDM
13	Encuentros diarios de pie	<i>Crystal</i>
	Efectuar el <i>scrum</i> diario	<i>Scrum</i>
	Refinar	DSDM
CIERRE		
14	Actividad de recolección de lecciones aprendidas	<i>Crystal</i>
	Efectuar la retrospectiva del producto	<i>Scrum</i>
	Cerrar	DSDM

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, se decidió incluir tres herramientas planteadas por el PMBOK® que no corresponden a ninguna metodología ágil, pero que proporcionarán una base de trabajo a los coordinadores de proyectos de VISIÓN OTRI, que son:

- Identificación de roles y responsabilidades del equipo.
- Identificación de *stakeholders* del proyecto.
- Identificación de riesgos del proyecto.

Cada una de estas tres herramientas corresponde a un análisis genérico, que deberá ser adaptado de acuerdo con las características específicas de cada proyecto, por parte del respectivo coordinador.

6. GUÍA METODOLÓGICA

En este capítulo se presenta el proceso de construcción de la guía metodológica para la gerencia ágil de proyectos de educación continua “a la medida”, ofrecidos por instituciones de educación superior.

Se explica la forma en la que se integraron los diferentes elementos identificados en los capítulos anteriores para finalmente construir una primera versión de la guía metodológica. Posteriormente se describe la validación realizada con el apoyo de los coordinadores de proyectos de VISIÓN OTRI, que fue la base para los ajustes de la guía y la construcción de la versión final.

6.1 ELABORACIÓN

Una guía metodológica es un instrumento que describe la forma de realizar una actividad o una serie de actividades específicas. En este caso, se diseñó la guía para apoyar y facilitar las labores de gerencia de proyectos realizadas por los coordinadores de proyectos de educación continua “a la medida” de VISIÓN OTRI, con base en una combinación entre el modelo de gerencia actual y los elementos proporcionados por las metodologías ágiles de gerencia de proyectos.

El primer paso para la construcción de la guía metodológica consistió en la definición de su estructura, que debía contener todos los elementos requeridos en un documento de este tipo, y al mismo tiempo, satisfacer los requerimientos identificados en la caracterización del modelo de gerencia de VISIÓN OTRI. Se definieron los componentes con base en la revisión de la estructura de documentos de similar alcance (Valdez et al., 2005; Rodríguez, 2009; Gutiérrez et al., 2015; Beltrán et al., 2015):

- Tabla de contenido: es indispensable para que los usuarios de la guía metodológica puedan dirigirse fácilmente a la sección deseada. Debido a que el documento será entregado a VISIÓN OTRI en formato digital, se incluyeron hipervínculos que permiten el acceso rápido a los diferentes numerales.
- Presentación: describe de manera puntual la definición, los objetivos, el alcance, las exclusiones, el proceso de construcción y la estructura de la guía, con el propósito de contextualizar a sus usuarios. Se utilizó el formato pregunta-respuesta para facilitar su lectura.
- Conceptos: presenta conceptos básicos relacionados con proyectos, gerencia de proyectos y metodologías ágiles de gerencia de proyectos en formato pregunta-respuesta.
- Modelo de gerencia propuesto: contiene el ciclo de vida, los principios, los *stakeholders*, el proceso, las herramientas y las técnicas que se proponen como modelo de gerencia para los proyectos de educación continua “a la medida”.
- Recomendaciones para la implementación: contiene sugerencias que deben ser tenidas en cuenta para la implementación de la guía metodológica, entre las que se incluye un proceso específico para ponerla en funcionamiento dentro de la organización.
- Glosario: contiene una lista de términos que no fueron explicados en la guía metodológica y que se considera pertinente definir para evitar interpretaciones incorrectas por parte de los usuarios.

A continuación se presenta el detalle de algunos componentes incluidos en la guía.

6.1.1 Objetivos

Los objetivos definidos para la guía metodológica, los cuales fueron incluidos en la presentación de la misma, son:

1. Unificar algunos conceptos generales relacionados con la gerencia de proyectos, los proyectos de educación continua y la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”.
2. Presentar una visión completa y estandarizada del proceso de gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida”.
3. Proporcionar a los coordinadores de proyectos herramientas y técnicas de las metodologías ágiles de gerencia de proyectos, que sean útiles para el desarrollo de su labor a lo largo de todo el proyecto.

6.1.2 Alcance

La descripción del alcance de la guía metodológica se centró en los siguientes puntos:

- La guía metodológica se dirige únicamente a los proyectos de educación continua “a la medida” pequeños o medianos, de tipo curso o diplomado, con presupuestos menores a \$1.000 millones de pesos.

- La guía cubre todas las actividades que deben realizarse desde el inicio del proyecto, hasta su cierre formal.
- La guía se dirige a coordinadores de proyecto con conocimientos básicos de gerencia de proyectos, sin embargo su lenguaje y los conceptos explicados pueden hacerla útil para otros roles del equipo del proyecto.

6.1.3 Exclusiones

Las exclusiones establecidas para la guía fueron las siguientes:

- No se establecen formatos o plantillas para las herramientas, aunque se incluyen ejemplos. Esto teniendo en cuenta los principios de las metodologías ágiles.
- No se incluyen descripciones completas de las actividades clasificadas como “no gerenciales”.
- No se incluyen definiciones de los activos organizacionales de VISIÓN OTRI, aunque se mencionan en las actividades que los requieren.

6.1.4 Modelo de gerencia

El modelo de gerencia de los proyectos constituye el corazón de la guía metodológica, pues en él se condensan los resultados de la investigación realizada.

Esta sección se desarrolló siguiendo el enfoque descendente que va de lo general a lo particular, así:

1. Presentación del ciclo de vida, que muestra una visión general de todo el proyecto y de las etapas que lo componen, como se describe en la sección 5.2 de este documento.
2. Enumeración y explicación de los principios que deben regir la gerencia de este tipo de proyectos en todas sus etapas, de acuerdo con la descripción expuesta en la sección 5.1 de este documento.
3. Enumeración y explicación de los *stakeholders* y roles involucrados en el desarrollo del proyecto.
4. Presentación de la visión general del proceso del proyecto, dividiéndolo en tres partes correspondientes a las tres etapas del ciclo de vida de la gerencia del proyecto.
5. Inclusión de una ficha para describir cada una de las actividades del proceso, clasificándolas como gerenciales o no gerenciales, de acuerdo con la responsabilidad que tiene el coordinador de proyectos sobre ellas.
6. Inclusión de una ficha para describir cada una de las técnicas seleccionadas para la guía y empleadas en las actividades.
7. Inclusión de una ficha para describir cada una de las herramientas seleccionadas para la guía, empleadas en una actividad o mencionadas en una técnica.

6.1.4.1 *Stakeholders* y roles

A partir de la caracterización del modelo de gerencia de VISIÓN OTRI, se identificó que tanto la definición de los *stakeholders* de los proyectos, como la de

los roles que forman parte del equipo del proyecto no es clara, puesto que nunca se ha realizado una identificación formal.

Considerando que los coordinadores de proyecto no tienen en cuenta la identificación de *stakeholders* y roles en el desarrollo de sus proyectos, se proporcionaron dentro de la guía metodológica dos herramientas que buscan exponer una visión general de estos dos aspectos.

En primer lugar, se incluyó la herramienta *Identificación de roles y responsabilidades del equipo*, en la que se enumeran los roles que forman parte del equipo del proyecto y sus responsabilidades.

Posteriormente, se incluyó la herramienta *Identificación de stakeholders del proyecto*, en la que se realiza un análisis de *stakeholders* basado en el modelo de clasificación Poder/Interés propuesto por el PMBOK®, Quinta Edición.

6.1.4.2 Proceso

El proceso del proyecto construido para la guía metodológica se basó en el proceso obtenido a través de las entrevistas realizadas a los coordinadores de proyecto, ajustado teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Eliminar las actividades que de acuerdo con la consulta a expertos, no forman parte del proceso de los proyectos de educación continua.
- Modificar los nombres de las actividades para que no incluyan la mención de herramientas o técnicas, puesto que el objetivo es proporcionar libertad a los coordinadores en cuanto a su selección.
- Organizar las actividades, planteando un modelo de proceso “ideal”.
- Identificar de forma clara las actividades gerenciales y las no gerenciales.

El proceso construido cuenta con 37 actividades de las cuales 28 de ellas son actividades gerenciales y 9 actividades no gerenciales.

Cuadro 44. Actividades no gerenciales

No	Actividades No gerenciales
1	Buscar una oportunidad de negocio
2	Contactar a entidad
3	Realizar estudio de viabilidad técnica y económica
4	Tramitar la aprobación de la oferta de valor
5	Legalizar el contrato
6	Legalizar los contratos con los docentes
7	Facturar

Fuente: elaboración propia

Cuadro 44. (Continuación)

No	Actividades No gerenciales
8	Causar avance
9	Socializar las lecciones aprendidas en la organización

Fuente: elaboración propia

Cuadro 45. Actividades gerenciales

No	Actividades gerenciales
1	Construir Oferta de Valor
2	Autorizar el inicio del proyecto
3	Conformar y preparar al equipo del proyecto
4	Efectuar reunión de inicio con el cliente
5	Ajustar el cronograma
6	Documentar requerimientos de logística del proyecto
7	Revisar el presupuesto
8	Planear la participación de los docentes
9	Enviar invitación a los estudiantes
10	Realizar la contratación de los docentes
11	Realizar la planeación del programa académico
12	Solicitar servicios complementarios
13	Presentar el programa académico
14	Ejecutar el programa académico
15	Realizar seguimiento y control al alcance
16	Realizar seguimiento y control al cronograma

Fuente: elaboración propia

Cuadro 46. (Continuación)

No	Actividades gerenciales
17	Realizar seguimiento y control al presupuesto
18	Realizar seguimiento y control a la calidad
19	Realizar seguimiento y control a los docentes
20	Reportar el avance del proyecto a la Dirección de operaciones
21	Replanear durante la ejecución
22	Gestionar los cambios
23	Evaluar la satisfacción de los estudiantes
24	Evaluar el módulo
25	Reportar el cierre a las unidades académicas o al cliente
26	Reportar el cierre a la Dirección de operaciones
27	Evaluar la satisfacción del cliente
28	Cerrar el proyecto

Fuente: elaboración propia

6.1.4.3 Construcción de fichas

Como se mencionó en la presentación del modelo de gerencia (sección 6.1.4), se construyeron fichas para las actividades, técnicas y herramientas del modelo de gerencia propuesto. Se seleccionó el modelo de fichas porque se consideró que éste permitía conservar el orden y la lógica de la guía, proporcionando un esquema más didáctico que el de un documento tradicional de procedimientos.

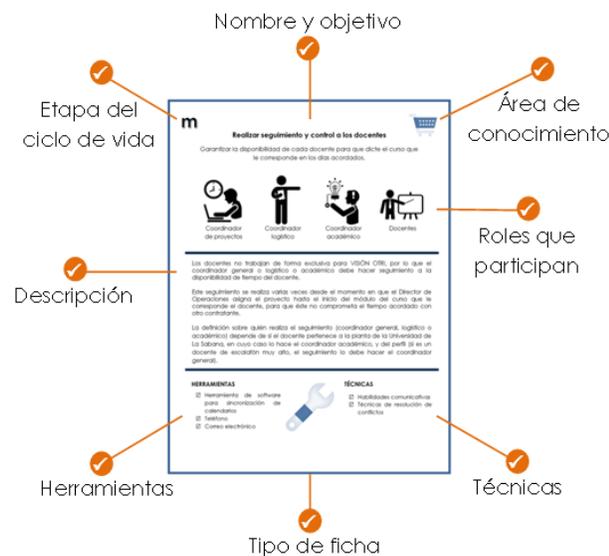
Con el fin de facilitar la interpretación de las fichas, se estableció un formato general con los siguientes componentes:

- Nombre de la actividad, técnica o herramienta.
- Objetivo de la actividad, técnica o herramienta.
- Convención para simbolizar la etapa del ciclo de vida a la que pertenece la actividad.
- Convención para simbolizar el área de conocimiento a la que pertenece la actividad.

- Lista de roles que participan en la actividad, que dirigen la técnica, o que construyen y aprueban la herramienta.
- Descripción de la actividad, técnica o herramienta.
- En las fichas de actividades, se incluye la lista de herramientas y técnicas asociadas.
- En las fichas de técnicas, se incluyen las herramientas asociadas.
- Convención para simbolizar el tipo de ficha que se está presentando (actividad gerencial, actividad no gerencial, técnica o herramienta).

En la Figura 47 se presenta un modelo de ficha de actividad gerencial, con todos sus componentes.

Figura 47. Modelo de ficha de actividad



Fuente: elaboración propia

Las fichas de actividades no gerenciales tienen un formato similar, que no incluye la convención correspondiente al área de conocimiento. En estas fichas se mencionan los activos de procesos propios de VISIÓN OTRI o de la Universidad de La Sabana que son utilizados para realizar la actividad.

Las fichas de las técnicas no incluyen la etapa del ciclo de vida o el área de conocimiento a la que pertenecen, puesto que algunas de ellas pueden ser usadas en más de una actividad. En estas fichas se mencionan herramientas, cuando existe alguna que pueda ser asociada.

Finalmente, las fichas de las herramientas tampoco mencionan una etapa del ciclo de vida o un área de conocimiento asociada, pero sí incluyen un ejemplo de su utilización.

6.1.4.4 Definición de técnicas y herramientas

El capítulo 5 de este documento finalizó con una lista de herramientas y técnicas seleccionadas, en la que se indicó el nombre que recibiría cada una de ellas en la guía metodológica. Esta selección fue producto de un análisis basado en criterios, dentro de los cuales se incluía la correspondencia de la herramienta con el modelo de gerencia actual.

Con base en este criterio fue posible establecer que algunas de las herramientas y técnicas de las metodologías ágiles eran similares a las existentes en VISIÓN OTRI y por lo tanto, se decidió que no se definiría un nuevo nombre para incluirlas en la guía, sino que se buscaría facilitar la interpretación de la misma, homologando el lenguaje. A partir de estas consideraciones se plantearon las homologaciones descritas en el Cuadro 47.

Cuadro 47. Homologación de herramientas y técnicas seleccionadas

Nombre escogido para la guía	Herramienta o técnica de la metodología	Metodología	Homologación
HERRAMIENTAS			
INICIO			
Propuesta (definitiva)	Términos de referencia	DSDM	Las herramientas mencionadas existen en VISIÓN OTRI bajo la figura de la propuesta, un documento en el que se presentan las generalidades del proyecto, incluyendo tanto la descripción del público al que va dirigido como la justificación de su existencia.
	Caso de negocio	DSDM	
	Declaración de misión con compromiso de prioridades	<i>Crystal</i>	
	Lista de Actores objetivo	<i>Crystal</i>	
	Modelo de rol de usuario	<i>Crystal</i>	
Malla académica Agenda	Lista de requerimientos priorizada	DSDM	En los proyectos de educación continua, los requerimientos funcionales están dados por los aspectos académicos del curso y los no funcionales están dados por las restricciones logísticas que se plantean para su realización, por lo tanto estas herramientas se asimilan a la malla académica y la agenda.
	Casos de uso y archivo de requerimientos	<i>Crystal</i>	
	Mapa de flujo de valor (VSM)	<i>Lean</i>	
	<i>Backlog</i> del producto	<i>Scrum</i>	
Cronograma	Plan de entregas	DSDM	Las herramientas seleccionadas existen en VISIÓN OTRI bajo la figura del cronograma.
	Cronograma global	<i>Crystal</i>	
	Mapa de proyecto	<i>Crystal</i>	
PLANEACIÓN			
Lista de chequeo Syllabus académico	<i>Backlog</i> del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>	La planeación detallada de los módulos de los proyectos de educación continua se refleja en la lista de chequeo y el syllabus académico. El syllabus se enfoca en los requerimientos funcionales detallados y la lista de chequeo en los no funcionales, por lo tanto pueden asimilarse a las herramientas de las metodologías ágiles mencionadas.
	Meta del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>	
	Plan de bloques de tiempo	DSDM	
	Mapa de entregas	<i>Crystal</i>	
	Definición del enfoque de desarrollo	DSDM	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 47. (Continuación)

Nombre escogido para la guía	Herramienta o técnica de la metodología	Metodología	Homologación
HERRAMIENTAS			
PLANEACIÓN			
Acuerdo de equipo	Convenciones y estructura del equipo	<i>Crystal</i>	No existe
Contratos	Contratos	<i>Lean</i>	Son herramientas que las organizaciones utilizan comúnmente para la gestión de las adquisiciones y se asimilan a los contratos planteados por <i>Lean</i> .
CONTROL			
Tablero de seguimiento	Tablero <i>scrum</i>	<i>Scrum</i>	No existe
Informe de desempeño	Reporte de revisión del proyecto	DSDM	Estas herramientas de las metodologías ágiles indican el estado del proyecto en un momento definido de su desarrollo y por lo tanto pueden asimilarse a los informes de desempeño.
	Estado del proyecto	<i>Crystal</i>	
TÉCNICAS			
INICIO			
Exploración de 360°	Exploración de 360°	<i>Crystal</i>	No existe
PLANEACIÓN			
Taller de conformación del equipo	Taller de metodología de conformación	<i>Crystal</i>	No existe
Estimación de la complejidad del proyecto	Planeación Blitz	<i>Crystal</i>	No existe
	Juego de cartas de planeación	<i>Scrum</i>	
	Estimación Delphi	<i>Crystal</i>	
	Técnicas de estimación	DSDM	
	Juicio de expertos	<i>Scrum</i>	
	Efectuar la retrospectiva del producto	<i>Scrum</i>	
	Cerrar	DSDM	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 47. (Continuación)

Nombre escogido para la guía	Herramienta o técnica de la metodología	Metodología	Homologación
TÉCNICAS			
PLANEACIÓN			
Habilidades comunicativas	Habilidades comunicativas	<i>Scrum</i>	No existe
Técnicas de resolución de conflictos	Técnicas de resolución de conflictos	<i>Scrum</i>	No existe
EJECUCIÓN			
Toma de decisiones	Toma de decisiones	<i>Lean</i>	No existe.
Motivación	Motivación	<i>Lean</i>	No existe
Compartir experiencia	Experiencia	<i>Lean</i>	No existe
Liderazgo	Liderazgo	<i>Lean</i>	No existe
TÉCNICAS			
EJECUCIÓN			
Simulación de procesos	Miniatura de procesos	<i>Crystal</i>	No existe
Modelación	Modelación	DSDM	No existe
CONTROL			
Realizar la retrospectiva del módulo	Iteraciones	<i>Lean</i>	No existe
	Taller de reflexión	<i>Crystal</i>	
	Desarrollo basado en conjuntos	<i>Lean</i>	
	Efectuar la retrospectiva del <i>sprint</i>	<i>Scrum</i>	
	Consolidar	DSDM	
Reunión periódica de seguimiento	Encuentros diarios de pie	<i>Crystal</i>	No existe
	Efectuar el <i>scrum</i> diario	<i>Scrum</i>	
	Refinar	DSDM	
CIERRE			
Realizar la retrospectiva del proyecto	Actividad de recolección de lecciones aprendidas	<i>Crystal</i>	No existe
	Efectuar la retrospectiva del producto	<i>Scrum</i>	
	Cerrar	DSDM	

Fuente: elaboración propia

De las metodologías ágiles se extrajeron 22 herramientas y 28 técnicas, que de acuerdo con la evaluación realizada aportan significativamente a la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”. De éstas se realizó un análisis detallado para establecer la contribución de cada una de ellas en la gestión de un gerente de proyecto, iniciando con una comparación de sus propiedades para determinar si eran entre ellas totalmente diferentes o si había características comunes. Adicionalmente, se determinó, de acuerdo con las entrevistas a los gerentes de proyectos de VISIÓN OTRI, si algunas de ellas ya se estaban aplicando o si definitivamente no existían dentro de la gestión actual.

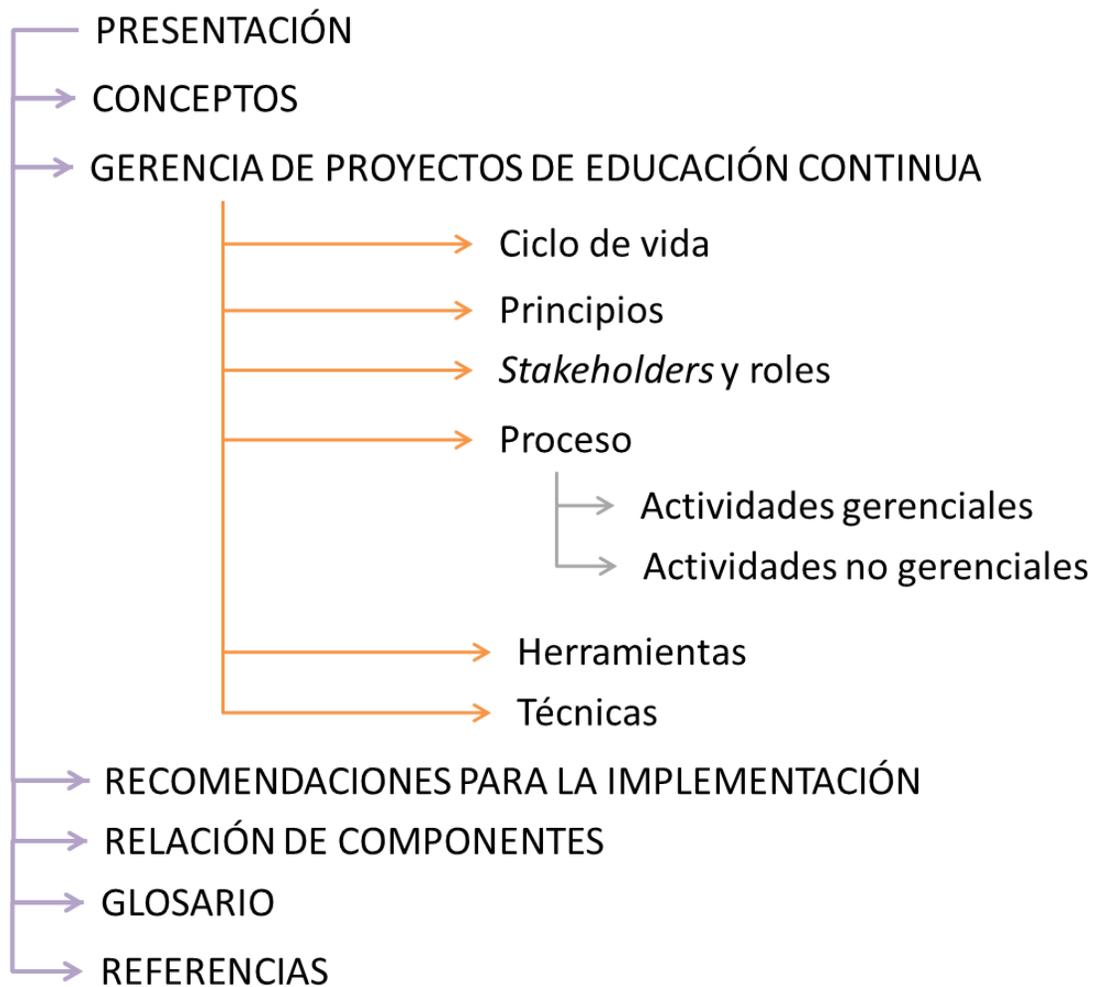
La evaluación arrojó que varias de las herramientas si tenían relación entre sí, quedando un consolidado de 8 herramientas que se incluyeron en la guía metodológica, a las cuales se adicionaron tres más, planteadas por el PMBOK®, que aunque no son extraídas de las metodologías ágiles, son compatibles y complementarias. De las 8 herramientas de metodologías ágiles, 6 son homologables con las ya existentes en la gestión de los proyectos de educación continua “a la medida” en VISIÓN OTRI y 2 de ellas son completamente nuevas.

Para el caso de las técnicas, luego de analizar su relación, se consolidaron, quedando resumidas en 14 que fueron incluidas en la guía metodológica.

6.1.4.5 Estructura general de la guía.

La siguiente figura muestra un esquema general de la estructura de la guía metodológica:

Figura 48. Estructura general de la guía metodológica



Fuente: elaboración propia

6.2 VALIDACIÓN

Para la validación de la guía se decidió utilizar como técnica una consulta a expertos, la cual consistió en la aplicación de una encuesta, previa divulgación del documento, para identificar dudas en cuanto a contenido, lenguaje, relevancia y aplicabilidad de la información.

6.2.1 Diseño y desarrollo de la validación

El diseño de la validación se realizó a través de la elaboración de una matriz de definición de la herramienta, la cual puede verse en el Cuadro 48.

Cuadro 48. Matriz de definición de la encuesta

Objetivo de investigación	Objetivo de la recolección de la información	Técnica	Herramienta	Resultado esperado para la investigación	Temas a desarrollar en la encuesta	Los mínimos que debo saber	Preguntas específicas
Validar la guía metodológica	Identificar dudas en cuanto a contenido, lenguaje, relevancia y aplicabilidad de la información.	Consulta a expertos: los coordinadores de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.	Encuesta.	Identificación de los ajustes que requiere la guía.	<p>De acuerdo con los capítulos de la guía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la guía. • Conceptos. • Ciclo de vida. • Principios. • Diagrama de la gerencia de proyectos. • Cada tipo de fichas: <ul style="list-style-type: none"> - Eventos gerenciales. - Eventos no gerenciales - Técnicas - Herramientas. • Recomendaciones de implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es claro? • ¿Es útil? • ¿Es aplicable? • Sugerencias. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿El tema está escrito en un lenguaje claro? 2. ¿El tema es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI? 3. ¿El tema es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI? 4. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el tema?

Fuente: elaboración propia

A partir de esta matriz, se elaboró la encuesta cuya ficha técnica y cuestionario pueden verse en el ANEXO C y en el ANEXO D, respectivamente.

Por cada tema a validar se aplicaron cuatro preguntas, así:

- Las tres primeras preguntas, sobre la claridad del lenguaje utilizado, la utilidad y la aplicabilidad del contenido, fueron de selección múltiple con única respuesta, con base en una escala de tipo Likert de 5 puntos: (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo.
- La última pregunta sobre las sugerencias, fue abierta.

Al final de la encuesta se incluyeron tres preguntas abiertas sobre el aporte de la guía al trabajo de los gerentes, así como los beneficios y obstáculos percibidos en relación con la implementación de la guía.

La metodología aplicada en la validación fue la siguiente:

1. Revisión previa de la guía metodológica por parte de los coordinadores de proyectos, para lo cual se les envió con anticipación suficiente a la sesión de validación.
2. Preparación de la presentación de la guía metodológica, dividida en los diez temas de la encuesta, previa definición del contenido y la duración, como puede verse en el Cuadro 49.
3. Realización de la sesión de validación, que consistió en lo siguiente:
 - Presentación tema por tema, aclarando en cada uno las dudas que tuvieran los coordinadores de proyecto. Para facilitar el seguimiento de la explicación de la guía, a cada gerente de proyecto se le suministró durante la sesión una tableta digital con la guía metodológica.

- Diligenciamiento de la encuesta por parte de los coordinadores de proyecto, tema por tema, después de la presentación respectiva.

Cuadro 49. Contenido de la presentación de la guía para la validación

Tema	Tiempo (min)	Contenido
Presentación inicial	2	Saludo, agradecimiento y explicación de la metodología de la sesión.
Tema 1. Presentación de la guía	5	Qué es la guía, objetivos, alcance, exclusiones, cómo se elaboró, estructura.
Tema 2. Conceptos fundamentales	2	Qué es un proyecto, qué es gerencia de proyectos, qué son metodologías de gerencia de proyectos, qué son metodologías ágiles de gerencia de proyectos y por qué son aplicables a proyectos de educación continua.
Tema 3. Ciclo de vida	3	Ciclo de vida de los proyectos de educación continua y de la gerencia de proyectos.
Tema 4. Principios	2	Principios de la gerencia de proyectos de educación continua utilizando una metodología ágil.
Tema 5. Diagrama de proceso	3	Eventos que deben realizarse desde el inicio hasta el cierre de un proyecto de educación continua, diferenciando los gerenciales y los no gerenciales.
Tema 6. Eventos gerenciales	6	Eventos que corresponden a la gerencia de los proyectos, con énfasis en los que no se realizan actualmente.
Tema 7. Eventos no gerenciales	6	Eventos del proceso que no son de la gerencia del proyecto, pero que son importantes para su ejecución y para VISIÓN OTRI.
Tema 8. Técnicas	10	Técnicas asociadas a los eventos gerenciales, con énfasis en las que actualmente no se aplican.
Tema 9. Herramientas	10	Herramientas asociadas a los eventos gerenciales, con énfasis en las que actualmente no se aplican.
Tema 10. Recomendaciones para la implementación	3	Proceso sugerido para llevar a cabo la implementación de la guía metodológica.

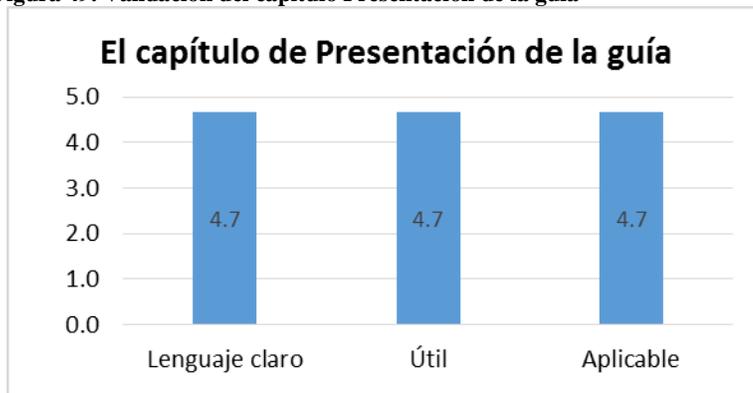
Fuente: elaboración propia

6.2.2 Resultados de la validación

Para cada tema se calculó el promedio aritmético de los resultados de las preguntas de selección múltiple.

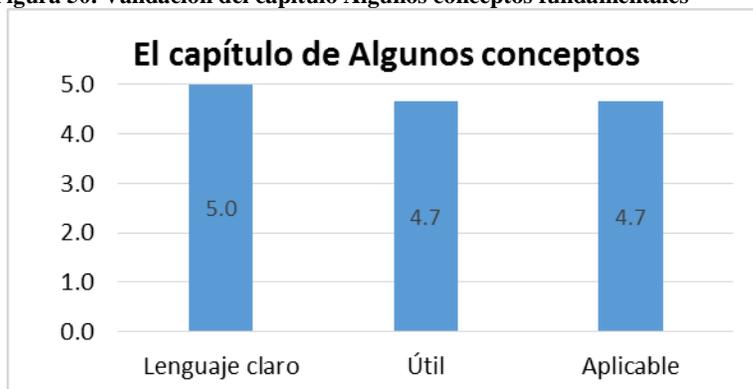
Las preguntas realizadas en la encuesta a los gerentes de proyectos buscaban indagar si, para los gerentes de proyectos de educación continua “a la Medida”, se utilizaba un lenguaje claro, si era útil y si era aplicable a este tipo de proyectos. Los resultados se presentan de la Figura 49 a la Figura 58.

Figura 49. Validación del capítulo Presentación de la guía



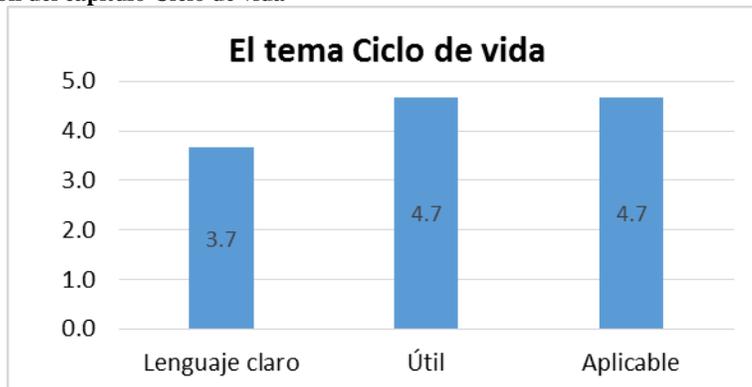
Fuente: elaboración propia

Figura 50. Validación del capítulo Algunos conceptos fundamentales



Fuente: elaboración propia

Figura 51. Validación del capítulo Ciclo de vida



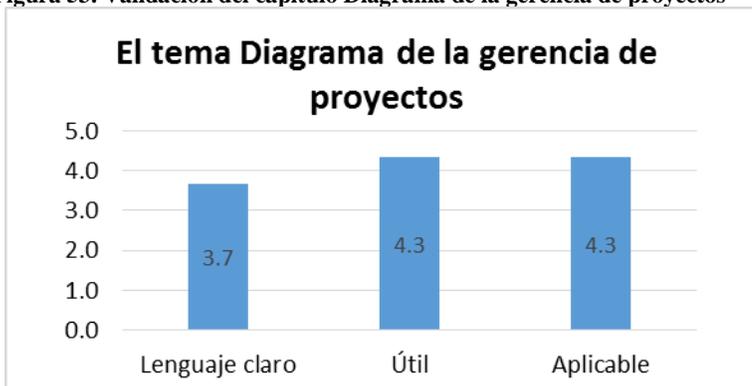
Fuente: elaboración propia

Figura 52. Validación del capítulo Principios



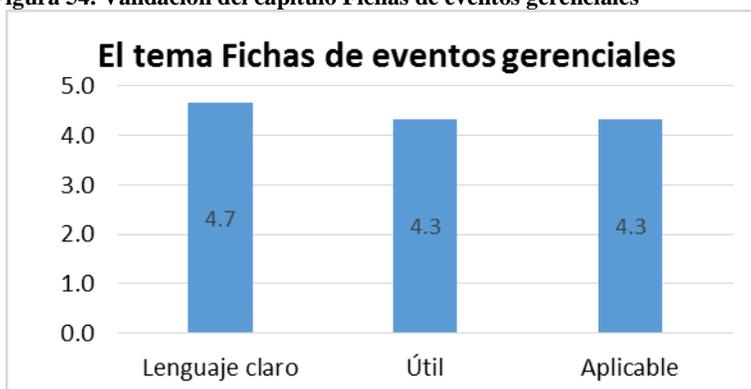
Fuente: elaboración propia

Figura 53. Validación del capítulo Diagrama de la gerencia de proyectos



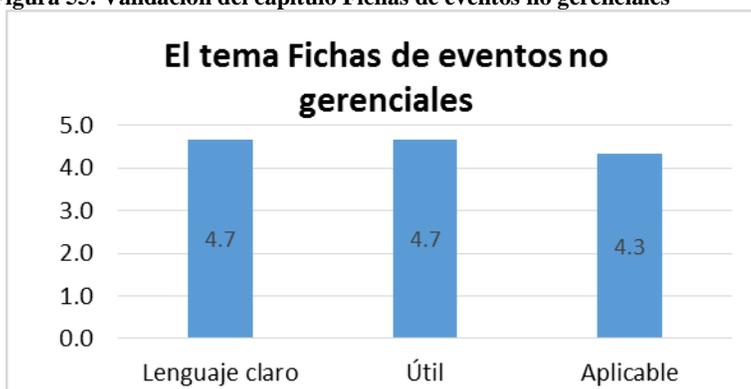
Fuente: elaboración propia

Figura 54. Validación del capítulo Fichas de eventos gerenciales



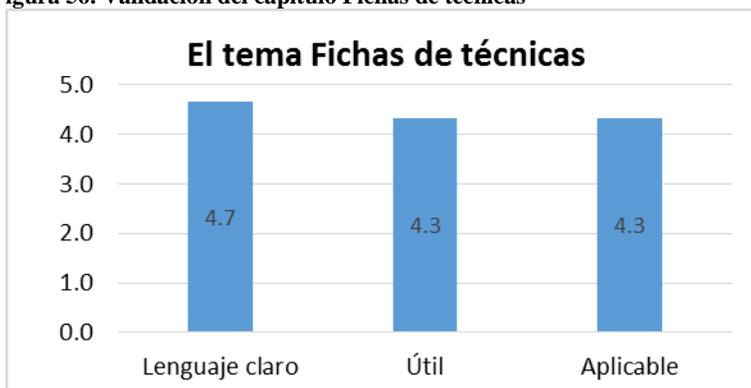
Fuente: elaboración propia

Figura 55. Validación del capítulo Fichas de eventos no gerenciales



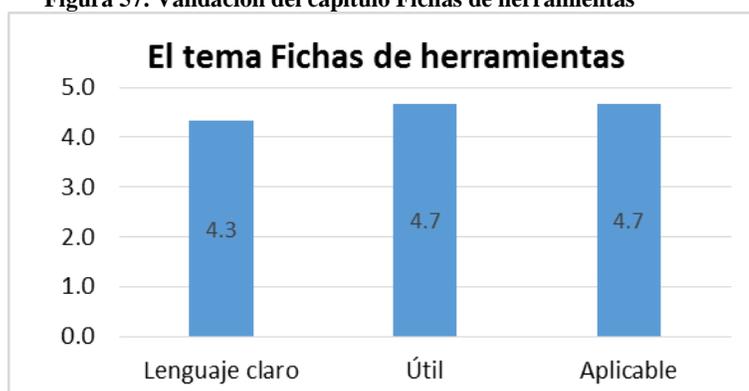
Fuente: elaboración propia

Figura 56. Validación del capítulo Fichas de técnicas



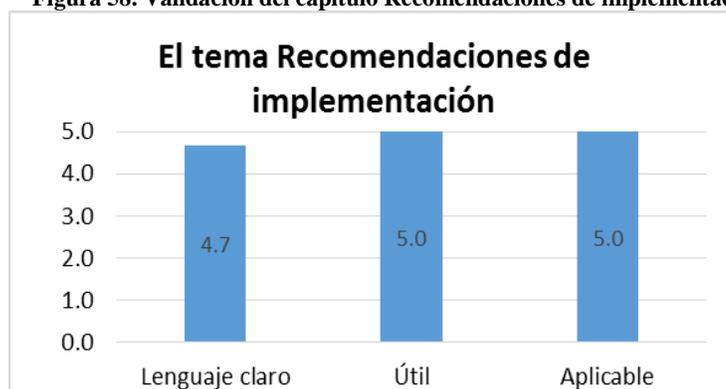
Fuente: elaboración propia

Figura 57. Validación del capítulo Fichas de herramientas



Fuente: elaboración propia

Figura 58. Validación del capítulo Recomendaciones de implementación



Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los resultados, los aspectos que obtuvieron la menor calificación fueron Ciclo de vida y Diagrama de proceso, con una calificación de 3,7 cada uno. Todos los demás aspectos tuvieron una calificación mayor a 4.

Las sugerencias realizadas por los encuestados se presentan en el Cuadro 50.

Cuadro 50. Sugerencias de mejora a la guía metodológica

Tema	Sugerencias	Frecuencia de respuesta (%)
Presentación de la guía	Agregar un rol: proveedor interno.	33
	Incluir donde se determinó la oportunidad de la guía: ¿por qué aporta la guía metodológica?	33
	Hacerla más concreta, más corta.	33
	No hacer referencia a personas que hicieron la presentación, sino al inicio en créditos.	33
Algunos conceptos	Agregar breve reseña de las 4 metodologías ágiles.	33
	Indicar a qué metodología pertenece cada componente.	33
Ciclo de vida	La palabra módulo puede cerrar la definición de los procesos.	33
	Vincular que las temáticas en primera instancia dependen de la necesidad que expone el cliente y es allí donde la U. de La Sabana debe ajustar.	33
	Cambiar los nombres de las etapas de inicio, ejecución y cierre, para dar más énfasis a la planeación antes del inicio y al cierre comercial.	33
Principios	Definir de qué metodología viene cada principio.	33
	Se pueden desarrollar mejor.	33
	Se pueden agregar principios nuevos.	33
Diagrama de la gerencia de proyectos	Resaltar la importancia del coordinador de proyectos en la construcción de la oferta de valor.	33
	No en todos los casos hay coordinador logístico y académico.	33
	Cambiar las etapas a: - Planeación. - Puesta en marcha. - Ejecución. - Balance del proyecto.	67
Eventos gerenciales	Revisar si se pueden identificar actividades gobernables y no gobernables.	33
Eventos no gerenciales	Aclarar el impacto de los eventos no gerenciales sobre los eventos gerenciales.	33
	Para la actividad de cierre, incluir las técnicas recomendadas.	33
Herramientas	Incluir una recomendación de metodología para la identificación de riesgos.	33

Fuente: elaboración propia, base de respuesta 3

Con respecto a la pregunta ¿Considera que los elementos contenidos en la guía enriquecen su trabajo?, el 100% de los coordinadores de proyectos encuestados considera que sí lo hacen, porque abarcan el detalle del proceso operativo, mostrando un modelo ideal de trabajo y enriquecen la gestión de la operación.

Los coordinadores de proyectos de VISIÓN OTRI identificaron beneficios en la implementación de la guía metodológica, como puede verse en el Cuadro 51.

Cuadro 51. Beneficios de la guía metodológica

Beneficios	Frecuencia de respuesta (%)
Eficacia y eficiencia, no solamente en proyectos de educación continua.	33
Una hoja de ruta clara y concreta sobre la operación y las oportunidades para mejorar la gestión.	33
Estandarización del trabajo con buenas prácticas.	33

Fuente: elaboración propia, base de respuesta 3

También identificaron obstáculos para la implementación, como puede verse en el Cuadro 52.

Cuadro 52. Obstáculos para la implementación de la guía metodológica

Obstáculos	Frecuencia de respuesta (%)
Que los <i>stakeholders</i> reconozcan la importancia de implementarla.	33
La carga de proyectos.	33
La cultura organizacional.	33
Miedo o resistencia al cambio.	67

Fuente: elaboración propia, base de respuesta 3

6.2.3 Definición de ajustes de la guía metodológica

Todos los resultados superaron la calificación 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo); por ello no fue necesario realizar ajustes de fondo a la guía metodológica. Sin embargo, con el fin de mejorar la satisfacción de los coordinadores de proyecto de VISIÓN OTRI con respecto a la guía, se definieron algunos ajustes, con base en las sugerencias dadas en las encuestas, los cuales pueden verse en el Cuadro 53.

Cuadro 53. Ajustes de la guía metodológica

Tema	Ajustes
Tema 1. Presentación de la guía	<p>Explicar mejor el aporte esperado de la implementación de metodologías ágiles en la gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida”</p> <p>Hacer más corta la presentación, poniendo la mención de las personas que participaron en la elaboración, en un aparte de créditos.</p>
Tema 2. Conceptos	<p>Incluir una tabla con la relación de las herramientas y las técnicas de la guía y su correspondencia con las metodologías ágiles estudiadas, además de algunas referencias bibliográficas de interés.</p> <p>Incluir un link al “Manifiesto Ágil”.</p>
Tema 3. Ciclo de vida	<p>Modificar la explicación y la figura del ciclo de vida, teniendo en cuenta las sugerencias realizadas durante la validación, para homologarlo al lenguaje organizacional.</p>
Tema 4. Principios	<p>Ningún ajuste.</p>
Tema 5. Diagrama de proceso	<p>Mejorar la explicación del diagrama en cuanto a la diferencia entre actividades gerenciales y no gerenciales, para hacer énfasis en la responsabilidad de los coordinadores de proyecto en cada tipo.</p> <p>Dividir el diagrama de la etapa de inicio de acuerdo con los ajustes del ciclo de vida.</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 53. (Continuación)

Tema	Ajustes
Tema 6. Eventos gerenciales	Diferenciar el rol de proveedor interno (de la Universidad de La Sabana), en las actividades donde aplique.
Tema 7. Eventos no gerenciales	Incluir herramientas y técnicas en las actividades no gerenciales, con el mismo formato de las gerenciales.
Tema 8. Técnicas	Ningún ajuste.
Tema 9. Herramientas	En la herramienta de identificación de riesgos: agregar una explicación sobre la metodología que se recomienda para actualizar dicha identificación.
Tema 10. Recomendaciones de implementación	Aclarar que la guía que se les entregará es la primera versión y que puede ser ajustada por VISIÓN OTRI siempre que se requiera.

Fuente: elaboración propia

La versión final de la guía metodológica se incluye en medio magnético como el ANEXO E de este documento.

7. GERENCIA DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta un resumen del ejercicio gerencial llevado a cabo durante la investigación, para evidenciar la aplicación de conceptos, procesos, herramientas y técnicas de la gerencia de proyectos definidos por el PMBOK®, quinta edición.

La documentación correspondiente se almacenó progresivamente en el Libro de Gerencia, que se presenta como un entregable adicional de esta investigación.

7.1 INICIACIÓN

El proyecto se inició formalmente con la firma del *Project charter* por parte del patrocinador, el Director de Operaciones de VISIÓN OTRI, Juan Carlos Camelo.

En este documento, además de establecer el propósito del proyecto y nombrar como gerente del proyecto a Adriana Barrera Guío, se establecieron dos restricciones que fueron determinantes durante la ejecución del proyecto, como se verá más adelante:

- El gerente del proyecto podrá hacer cambios en el cronograma o en el presupuesto, siempre que se asegure el cumplimiento de las fechas límite establecidas en el Anexo D de las Guías generales para el desarrollo del trabajo de grado de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

- El gerente del proyecto no podrá realizar cambios al alcance aprobado por el Comité de Trabajos de Grado de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Además del *Project charter*, se realizó la identificación de los *stakeholders* del proyecto, los cuales se resumen en el Cuadro 54.

Cuadro 54. Identificación de *stakeholders* de la investigación

ID	Nombre		Clase	Actitud
S-01	Equipo del Trabajo de Grado	Ing. Adriana Barrera	Interno	Líder
S-02		Ing. Diana Delgado		
S-03		Ing. Diana Garzón		
S-04	Asesor técnico	Ing. Fabián Padilla	Externo	Partidario
S-05	Unidad de proyectos	Director de Trabajo de Grado (Eco. Edna Paola Nájar)	Externo	Líder
S-06		Asesor metodológico (Fís. María Eugenia Guerrero)	Externo	Partidario
S-07		Centro de estudios en Desarrollo y Gerencia integral de proyectos	Externo	Partidario
S-08		Comité de Trabajos de Grado	Externo	Partidario
S-09		Comité del Programa de Maestría	Externo	Partidario
S-10		Dirección de la Maestría	Externo	Partidario
S-11		Jurados	Externo	Neutral
S-12	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Comité de Investigaciones	Externo	Inconsciente
S-13		Coordinación de Investigación	Externo	Inconsciente
S-14	VISIÓN OTRI	Director de Operaciones (Arq. Juan Carlos Camelo)	Externo	Partidario
S-15		Gerentes de proyecto	Externo	Inconsciente
S-16	Clientes de los proyectos de capacitación de VISIÓN OTRI		Externo	Inconsciente
S-17	Asistentes a las capacitaciones		Externo	Inconsciente

Fuente: elaboración propia

La identificación completa puede verse en el Plan de Gerencia, que hace parte del Libro de Gerencia.

7.2 PLANEACIÓN

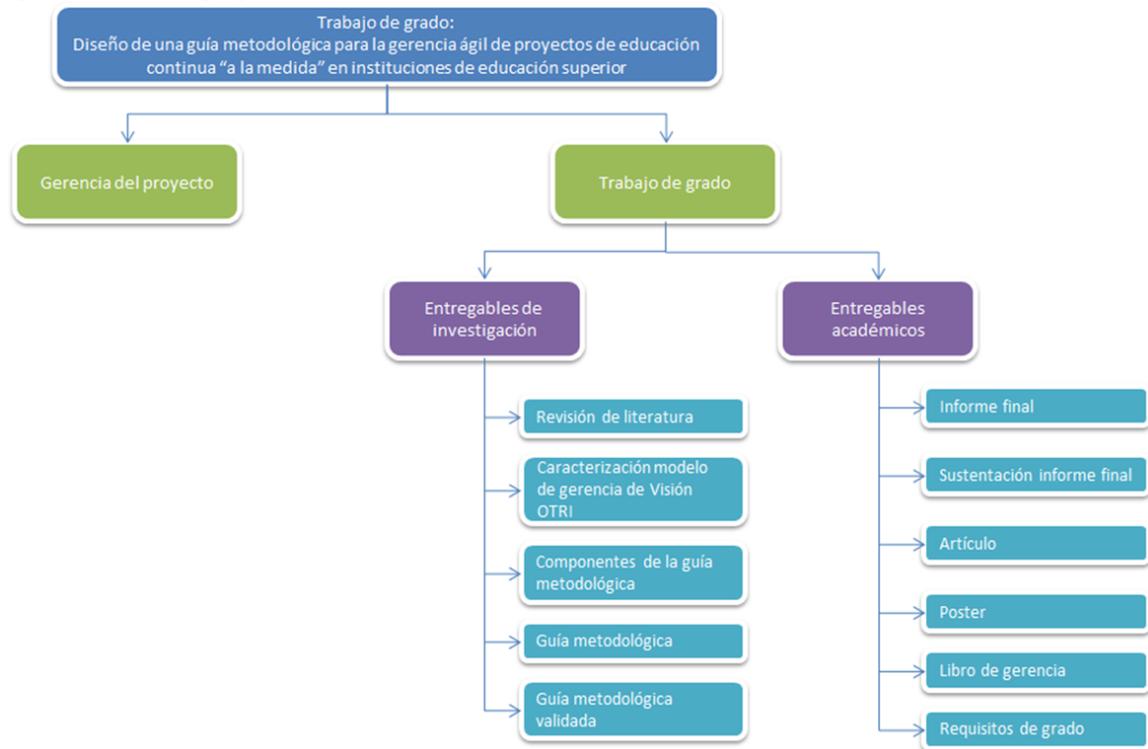
La planeación del proyecto se documentó en el Plan de Gerencia que se presentó y sustentó ante el Comité de Trabajos de Grado de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito en diciembre de 2014, como requisito para iniciar la ejecución del proyecto.

A continuación se presentan los aspectos más relevantes de la planeación del proyecto:

7.2.1 Alcance

Se realizó el levantamiento de los requerimientos del producto y del proyecto, con base en la identificación de las necesidades, expectativas y deseos de los *stakeholders*, así como la definición de los entregables. La WBS correspondiente verse en la Figura 59.

Figura 59. WBS del proyecto



Fuente: elaboración propia

En la matriz de trazabilidad de la WBS se definió la relación entre los requerimientos y los entregables, y en el diccionario de la WBS se explicó el trabajo requerido y la unidad organizacional responsable para cada uno de los elementos de la WBS.

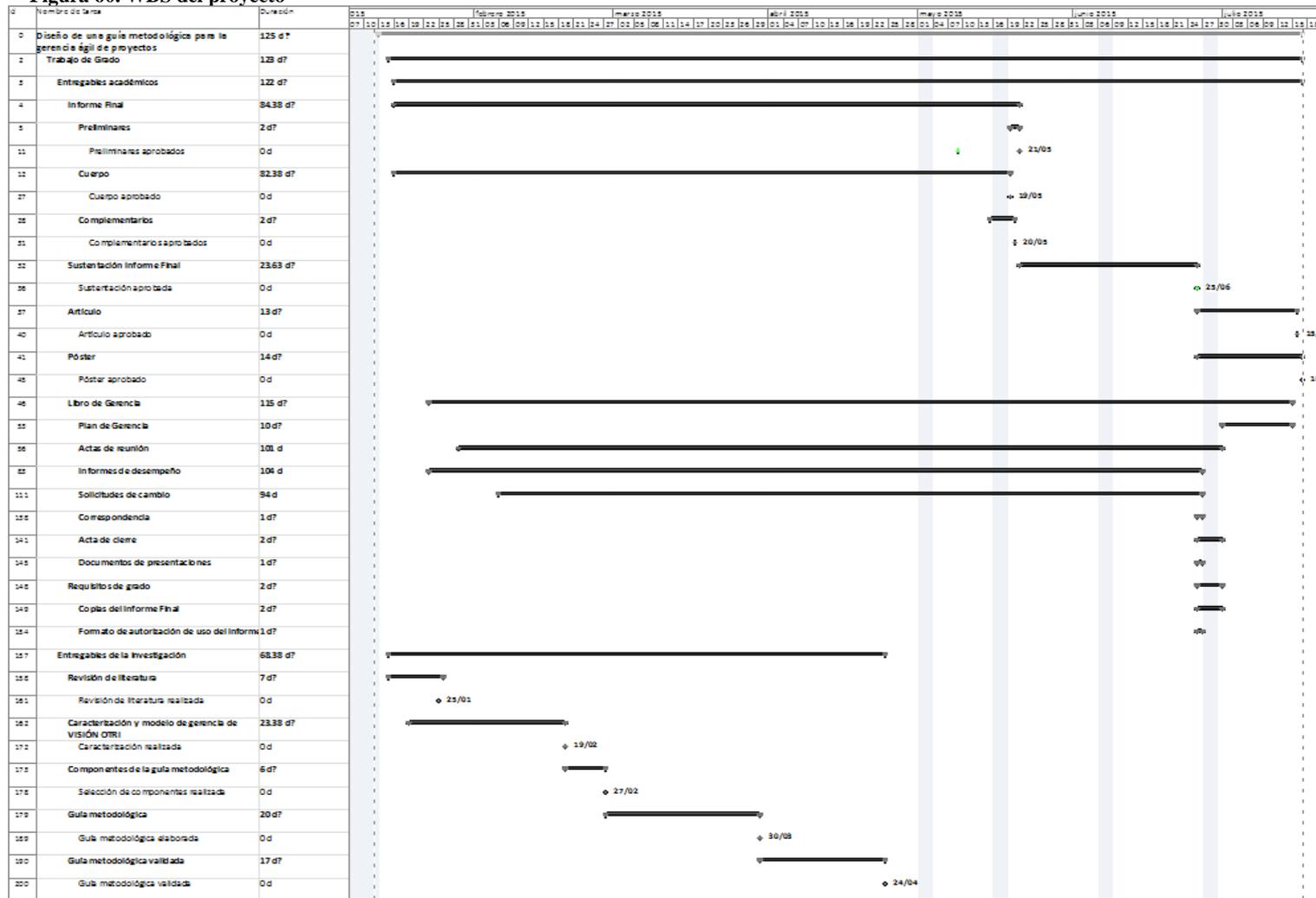
Por último, se elaboró la Declaración de alcance, que fue aprobada por la Directora de Trabajo de Grado.

7.2.2 Tiempo

Con base en la WBS, se elaboró el cronograma de las actividades del proyecto, utilizando el *software* MS Project. Para establecer las fechas límite de los hitos se tuvo en cuenta el cronograma establecido en el Anexo D de las Guías generales para el desarrollo del trabajo de grado de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Una visión general del cronograma se presenta en la Figura 60.

Figura 60. WBS del proyecto



Fuente: elaboración propia

7.2.3 Costo

Con base en el cronograma, se estableció la necesidad de recursos para cada actividad y su respectivo costo. El resumen del presupuesto distribuido se presenta en el Cuadro 55.

Cuadro 55. Presupuesto del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Costo (en miles de pesos)
0	Diseño de una guía metodológica para la gerencia ágil de proyectos	53,704
1	Gerencia del proyecto	4,000
2	Trabajo de Grado	49,704
2.1	Entregables académicos	19,743
2.1.1	Informe Final	9,342
2.1.2	Sustentación Informe Final	3,304
2.1.3	Artículo	3,082
2.1.4	Póster	2,393
2.1.5	Libro de Gerencia	1,446
2.1.6	Requisitos de grado	175
2.2	Entregables de la investigación	29,962
2.2.1	Revisión de literatura	4,008
2.2.2	Caracterización y modelo de gerencia de VISIÓN OTRI	7,522
2.2.3	Componentes de la guía metodológica	3,170
2.2.4	Guía metodológica	6,970
2.2.5	Guía metodológica validada	8,292

Fuente: elaboración propia

Se establecieron las reservas de contingencia y gerencial, con un valor del 5% del presupuesto distribuido cada una, por lo tanto el costo total presupuestado para el proyecto fue de \$58.722.400.

7.2.4 Calidad

Se establecieron cuatro métricas en el plan de calidad del proyecto, las cuales se presentan en el Cuadro 56.

Cuadro 56. Plan de calidad del proyecto

Objetivo	Métricas	Frecuencia de la medición
Cumplir el uso de recursos presupuestado en el proyecto.	CPI (Índice de desempeño de costos)	Quincenal
Cumplir con el cronograma del proyecto.	SPI _t (Índice de desempeño de cronograma)	Quincenal
Cumplir con el alcance y la calidad definidos para los entregables del proyecto.	Porcentaje de entregables aceptados	Quincenal
Contar con una reserva de contingencia para el manejo de los riesgos del proyecto.	Residual de la reserva de contingencia	Quincenal

Fuente: elaboración propia

7.2.5 Recursos humanos y comunicaciones

Se elaboró la OBS del proyecto, la cual puede verse en la Figura 61.

Figura 61. OBS del proyecto



Fuente: elaboración propia

También se elaboraron la Matriz de asignación de responsabilidades y la Matriz RACI, con el fin de definir apropiadamente los roles y responsabilidades con respecto a los entregables del proyecto. A partir de esta información se estableció la Matriz de comunicaciones que se presenta en el Cuadro 57.

Cuadro 57. Matriz de comunicaciones del proyecto

Descripción	Emisor	Receptor	Medio de comunicación				¿Cuándo?	Resultado
			Correo electrónico	Documento físico	Teléfono	Reunión		
Project charter	Gerente de proyecto	Equipo de proyecto	x	x			Después de la sustentación del trabajo de grado	Autorización de inicio de proyecto y Gerente de proyecto nombrado
Entregables parciales	Coordinador de comunicaciones	Director trabajo de grado / Asesor metodológico	x				Durante todas la fases del proyecto	Nuevos requerimientos / solicitud de cambios
Entregables	Coordinador de entregables académicos	Director de trabajo de grado	x				Durante todas la fases del proyecto (de acuerdo con el cronograma)	Entregables aprobados
Solicitudes de cambio	Equipo de proyecto	Controlador de proyecto	x	x			Durante toda la fases del proyecto	Solicitudes de cambio aprobadas
Coordinación de actividades para la investigación	Equipo de proyecto	Gerente de Proyecto / Director de trabajo de grado				x	Fase entregables de investigación	Avance en entregables de la investigación
Concertación cronograma de asesorías y apoyo	Equipo de proyecto	Director trabajo de grado / Asesor metodológico / Asesor técnico	x		x		Durante toda la fases del proyecto	Cronograma de asesorías y apoyo
Seguimiento productos y resultados	Gerente de proyecto	Equipo de proyecto	x	x		x	Cada 2 semanas	Informe de desempeño
Actas de reunión	Coordinador de comunicaciones	Equipo de proyecto	x	x		x	Cada 2 semanas	Actas socializadas y aprobadas
Consultas información de interés	Equipo de proyecto	Director trabajo de grado/Asesor metodológico/ Asesor técnico/ Sponsor	x		x	x	Durante todas la fases del proyecto	Consultas resueltas / información socializada
Acta de Cierre	Gerente de proyecto	Equipo de proyecto	x	x			Después de su firma	Cierre del proyecto

Fuente: elaboración propia

7.3 EJECUCIÓN

La ejecución del proyecto inició el 13 de enero de 2015, de acuerdo con lo establecido en el cronograma.

Durante la ejecución del proyecto se enviaron a la Directora de Trabajo de Grado los diferentes capítulos del informe final, en la medida en que se fueron elaborando, según lo indicado en las Guías generales para el desarrollo del trabajo de grado de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. También se enviaron los capítulos a los asesores para su revisión.

Se mantuvo comunicación con la Directora de Trabajo de Grado y con los asesores, con el fin de recibir su orientación y retroalimentación con respecto al trabajo realizado. En el Cuadro 58 se presenta una relación cronológica de las actas de reunión y de los informes presentados.

Cuadro 58. Relación de actas e informes del proyecto

Fecha	Documento	Participantes
26 de enero de 2015	Informe de desempeño No. 1	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
29 de enero de 2015	Acta de reunión No. 1	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
30 de enero de 2015	Acta de reunión No. 2	Equipo del proyecto Asesor técnico
4 de febrero de 2015	Acta de reunión No. 3	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
9 de febrero de 2015	Informe de desempeño No. 2	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado

Fuente: elaboración propia

Cuadro 58. (Continuación)

Fecha	Documento	Participantes
11 de febrero de 2015	Acta de reunión No. 4	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
9 de marzo de 2015	Informe de desempeño No. 4	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
20 de marzo de 2015	Acta de reunión No. 5	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
23 de marzo de 2015	Informe de desempeño No. 5	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
27 de marzo de 2015	Acta de reunión No. 6	Equipo del proyecto Asesor técnico
6 de abril de 2015	Informe de desempeño No. 6	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
17 de abril de 2015	Acta de reunión No. 7	Equipo del proyecto Asesor técnico
17 de abril de 2015	Acta de reunión No. 8	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
20 de abril de 2015	Informe de desempeño No. 7	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
4 de mayo de 2015	Informe de desempeño No. 8	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
18 de mayo de 2015	Informe de desempeño No. 9	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado
1° de junio de 2015	Informe de desempeño No. 10	Equipo del proyecto Director de Trabajo de Grado

Fuente: elaboración propia

En el Libro de Gerencia se pueden consultar los originales de las actas y de los informes de desempeño, así como la correspondencia relevante que se generó durante la ejecución.

Para facilitar la comunicación y maximizar el uso del tiempo disponible del equipo de investigación, se emplearon Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), siempre que fue posible. La mayoría de las reuniones de trabajo y de seguimiento fueron realizadas utilizando el *software* Skype y se compartió la información a través de correo electrónico. La documentación del proyecto fue almacenada en los servidores virtuales de Google Drive y Dropbox, para que estuviera a disposición de los miembros del equipo, la Directora de Trabajo de Grado y los asesores, desde cualquier lugar con acceso a Internet, así como para poder trabajar en línea y simultáneamente.

A medida que avanzó la ejecución del proyecto, el equipo desarrolló una forma de trabajar que tomó muchos elementos de las metodologías ágiles estudiadas y que permitió mantener un ritmo constante y sortear los problemas que se presentaron. Las actividades a destacar de esta forma de trabajo son:

- Periódicamente se realizaba una planeación de detalle de las tareas pendientes, a un nivel más específico que el del cronograma y poniendo metas de corto plazo (máximo dos semanas de trabajo). Esta planeación tomaba entre treinta minutos y una hora.
- Se asignaban al azar las tareas entre los miembros del equipo, teniendo en cuenta la complejidad de las mismas, para hacer una distribución equitativa. Esta distribución podía ser modificada si se consideraba necesario, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de cada miembro, pero en general se aceptaba y cumplía.

- En cada planeación, se registraban los responsables y plazos de cada tarea en un archivo compartido (sin un formato específico), en el cual cada miembro del equipo marcaba las tareas como cumplidas en la medida que las realizaba.
- En la misma planeación se establecían las fechas de las reuniones de equipo para revisar en conjunto el trabajo realizado y enviar los resultados a la Directora de Trabajo de Grado y los asesores.

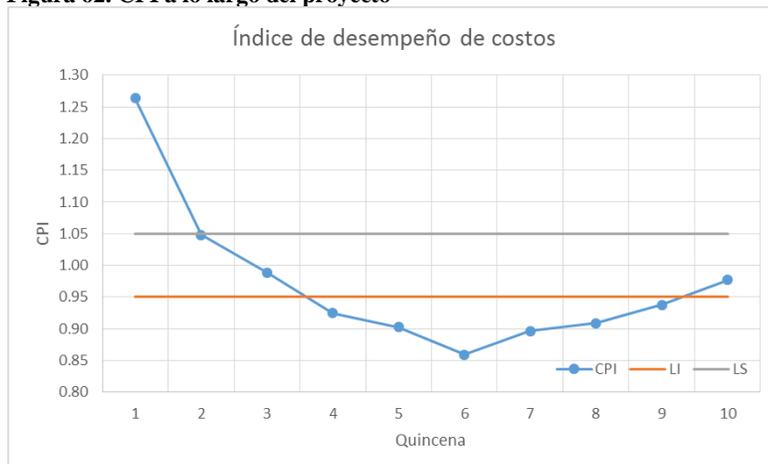
7.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL

El seguimiento y control del proyecto se llevó a cabo de acuerdo con lo establecido en el Plan de Gerencia.

7.4.1 Métricas

- CPI, índice de desempeño de costos: el equipo llevó un registro del tiempo empleado en cada una de las actividades para efectuar el seguimiento respectivo. En la Figura 62 se presenta su evolución a lo largo del proyecto.

Figura 62. CPI a lo largo del proyecto



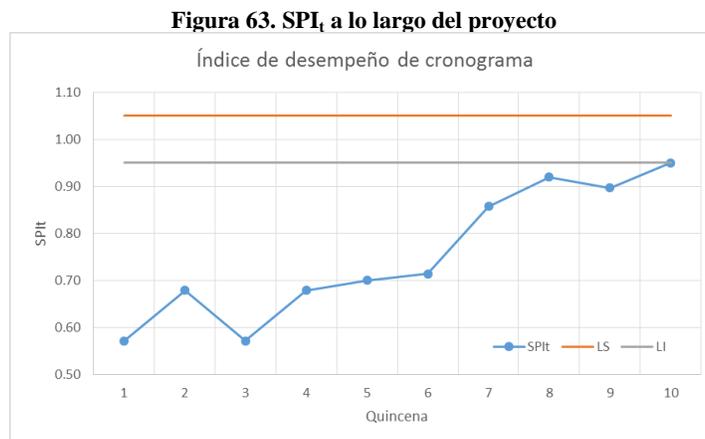
Fuente: elaboración propia

El CPI del proyecto comenzó con un valor superior a 1, debido a que en la primera parte de la investigación, que fue la elaboración del marco conceptual, no fue necesario incurrir en algunos costos presupuestados, como la compra de libros.

Posteriormente, el CPI empezó a descender y mantuvo esta tendencia hasta el final del proyecto, debido principalmente a que fue necesario que el equipo de investigación trabajara más horas de las presupuestadas, para terminar el proyecto a tiempo con la calidad esperada. El CPI también se vio afectado por la necesidad de incluir una actividad no contemplada inicialmente (transcripción de entrevistas), que requirió un recurso adicional.

En total el equipo invirtió 926 horas durante 20 semanas, para terminar los entregables comprendidos hasta el presente informe final, lo cual equivale a 15,4 horas / (semana.persona), un 77% de las 20 horas / (semana.persona) que se presupuestaron.

- SPI_t , índice de desempeño de cronograma: en la Figura 63 se presenta su evolución a lo largo del proyecto.



Fuente: elaboración propia

Desde el inicio del proyecto, el SPI_t estuvo muy por debajo del límite de tolerancia, lo cual hizo evidente una falla en la estimación del cronograma. Para corregir la tendencia fue necesario autorizar trabajo adicional a los miembros del equipo de investigación, con el fin de no seguir empeorando la tendencia y lograr corregir el índice hacia el final del proyecto, en las actividades que tenían holgura, como efectivamente ocurrió.

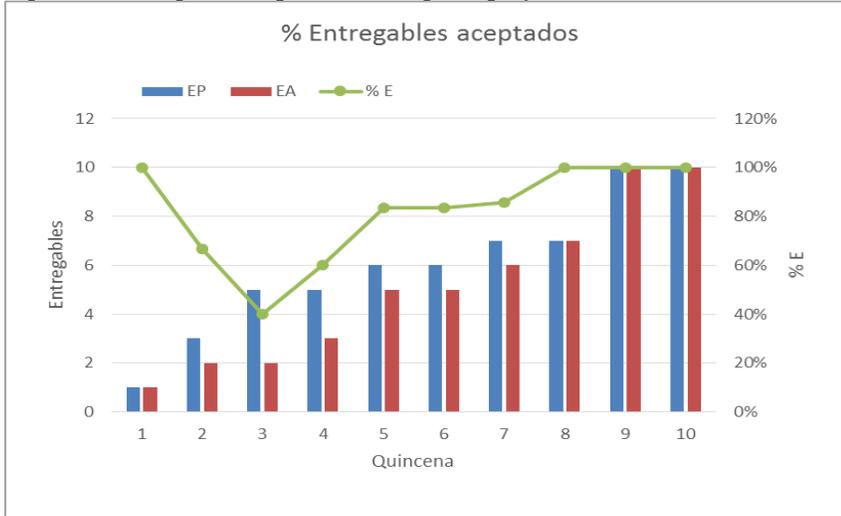
Las actividades que más contribuyeron al retraso en el proyecto fueron:

- Escribir y ajustar el capítulo 3, Resultados.
- Analizar la información de las entrevistas.
- Elaborar la guía metodológica.
- Validar la guía metodológica.

Estas actividades generaron mayor duración y esfuerzo, excepto la validación de la guía metodológica, que sólo ocasionó mayor duración, pues hubo que esperar los comentarios del Director y de los asesores para realizar los ajustes y la validación.

- Porcentaje de entregables aceptados: en la Figura 64 se puede observar que al comienzo del proyecto, el porcentaje de entregables aceptados fue muy bajo y fue recuperándose en la medida en que se tomaron acciones para corregir el atraso, lo cual es consistente con las métricas anteriores.

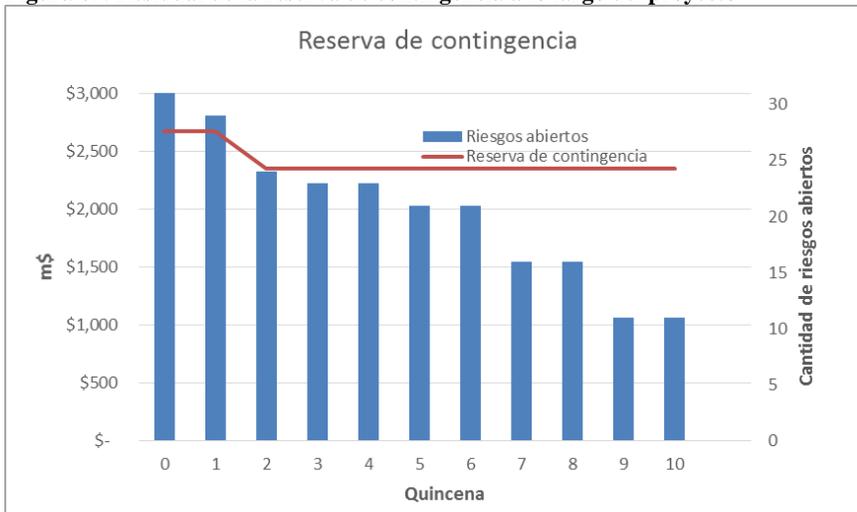
Figura 64. Entregables aceptados a lo largo del proyecto



Fuente: elaboración propia

- Residual de la reserva de contingencia: en la figura 64 puede verse que el uso que se le dio a la reserva de contingencia fue muy bajo (\$2.349.200), debido a que sólo se materializaron 3 riesgos a lo largo del proyecto.

Figura 65. Residual de la reserva de contingencia a lo largo del proyecto



Fuente: elaboración propia

7.4.2 Solicitudes de cambio

Durante el proyecto fue necesario realizar dos solicitudes de cambio, que se resumen en el Cuadro 59.

Cuadro 59. Solicitudes de cambio del proyecto

Fecha	Solicitud de cambio	Descripción
29 de enero de 2015	Solicitud de cambio No. 1	Unificar los capítulos I (Perfil de la investigación) y III (Metodología de la investigación) en el informe final.
4 de febrero de 2015	Solicitud de cambio No. 2	Adicionar al plan del proyecto la actividad Transcripción de entrevistas.

Fuente: elaboración propia

Los registros originales de las solicitudes de cambio aprobadas pueden consultarse en el Libro de Gerencia.

Los cambios realizados en el desarrollo del proyecto generaron mayor duración de las actividades, dado que estos estaban representados en requerimientos no tenidos en cuenta en la planeación.

7.4.3 Gestión del riesgo

En el Plan de Gerencia se incluyó la identificación inicial de los riesgos. En el Cuadro 60 se presentan los riesgos que se materializaron durante el proyecto y el correspondiente manejo que se les dio.

Cuadro 60. Riesgos materializados en el proyecto

ID riesgo	Riesgo	Elemento de la WBS al que corresponde	Medida de contingencia
RI-05	Debido a que no fue identificado un requerimiento desde el inicio del proyecto, se tuvo que efectuar un control de cambio a todos los documentos para agregar la actividad Transcripción de las entrevistas, lo que causó la modificación de las líneas base del proyecto.	Caracterización y modelo de gerencia de VISIÓN OTRI	Se autorizó un recurso externo suministrado por VISIÓN OTRI, para agilizar la actividad.
R-18	Fue posible conseguir documentos gratuitos que generaran reducción en los costos del proyecto	Revisión de literatura	No aplica.
R-29	Hubo reducción en el costo del proyecto por el prestamos de una sala de en VISIÓN OTRI para realizar la validación de la guía metodológica.	Guía metodológica validada	No aplica.

Fuente: elaboración propia

Entre los riesgos que se materializaron, dos de ellos fueron positivos, los cuales generaron ahorros en el presupuesto; sólo un riesgo afectó la reserva de contingencia, pero no considerablemente.

7.5 CIERRE

7.5.1 Verificación y validación de los requerimientos del proyecto

En el Cuadro 61 se presenta una lista de chequeo del cumplimiento de los requerimientos del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la matriz de trazabilidad de la WBS.

Los requerimientos con códigos que empiezan en “FU” son funcionales y los requerimientos con códigos que empiezan en “NF” son no funcionales.

Cuadro 61. Cumplimiento de los requerimientos del proyecto

Entregable		Requerimiento		Trazabilidad	
Código WBS	Nombre	Código	Descripción	Verificación	¿Quién validó?
ENTREGABLES ACADÉMICOS					
2.1.1	Informe final	NF-02	El informe del trabajo de grado se elabora paralelamente al avance de la investigación.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		NF-03	El informe final cumple con lo establecido en la NTC 1486 en cuanto a forma y contenido.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
2.1.1.1	Preliminares	FU-09	El informe final presenta un resumen ejecutivo del Trabajo de Grado.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-10	El informe final incluye una hoja de contenido.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-11	El informe final incluye listados especiales de figuras y tablas.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-12	En informe final incluye un glosario.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado

Fuente: elaboración propia

Cuadro 61. (Continuación)

Entregable		Requerimiento		Trazabilidad	
Código WBS	Nombre	Código	Descripción	Verificación	¿Quién validó?
2.1.1.2	Cuerpo	FU-13	El informe final incluye una introducción al documento.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-14	El alcance de la investigación se encuentra documentado.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-15	La contribución del Trabajo de Grado a los objetivos estratégicos globales, nacionales, regionales, locales, sectoriales y/o de la empresa se encuentra documentada.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-16	El planteamiento del problema se encuentra documentado.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-17	Se incluye la revisión documental en el informe final.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-18	La metodología de la investigación se encuentra documentada.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-19	Los resultados del Trabajo de Grado se encuentran documentados.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-20	El análisis de los resultados del Trabajo de Grado se encuentra documentado.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado

Fuente: elaboración propia

Cuadro 61. (Continuación)

Entregable		Requerimiento		Trazabilidad	
Código WBS	Nombre	Código	Descripción	Verificación	¿Quién validó?
2.1.1.3	Complementarios	FU-21	Las fuentes bibliográficas utilizadas para el desarrollo del Trabajo de Grado se encuentran documentadas.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
2.1.5	Libro de Gerencia	FU-25	El libro de gerencia debe cumplir con lo establecido en el Anexo C de las Guías generales de Trabajo de Grado.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
2.1.5.4	Actas de reunión	FU-24	Las actas de reunión deben elaborarse de acuerdo con el formato del Anexo F de las Guías generales de Trabajo de Grado.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
ENTREGABLES DE INVESTIGACIÓN					
2.2.1	Revisión de Literatura	FU-02	Para construir el marco conceptual de la investigación se realiza una revisión documental, enfocada en gerencia ágil de proyectos que no sean de desarrollo de <i>software</i> .	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
2.2.2	Caracterización y modelo de gerencia de VISIÓN OTRI	FU-03	La guía metodológica tiene en cuenta los activos organizacionales de VISIÓN OTRI.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI
		FU-04	Se debe evaluar cuáles de los elementos actuales de la gerencia de proyectos de VISIÓN OTRI son compatibles con las metodologías ágiles.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI
		FU-06	La guía metodológica tiene en cuenta el cumplimiento de los requisitos contractuales de los proyectos de educación continua.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI

Fuente: elaboración propia

Cuadro 61. (Continuación)

Entregable		Requerimiento		Trazabilidad	
Código WBS	Nombre	Código	Descripción	Verificación	¿Quién validó?
2.2.3	Componentes de la Guía Metodológica	FU-05	La selección de los elementos de gerencia ágil que serán incluidos en la guía metodológica tiene en cuenta el costo de su implementación.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI
2.2.4	Guía metodológica	FU-01	El proyecto es de investigación aplicada.	Cumple	Directora de Trabajo de Grado
		FU-07	Se identifican las necesidades de adquisición de herramientas específicas para la gerencia ágil de proyectos de VISIÓN OTRI.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI
		NF-01	La guía metodológica facilita la gestión del cambio para adoptar metodologías ágiles en la gerencia de proyectos de educación continua.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI
2.2.5	Guía metodológica validada	FU-08	Se valida la guía metodológica en VISIÓN OTRI para identificar dudas y relevancia de la información.	Cumple	Director de operaciones de VISIÓN OTRI

Fuente: elaboración propia

7.5.2 Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas del proyecto fueron registradas en la medida en que se fueron identificando, en el formato establecido en el Anexo N de las Guías generales para el desarrollo del trabajo de grado de la Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, el cual puede ser consultado en el Libro de Gerencia.

En el Cuadro 62 se presenta un resumen de las lecciones aprendidas del proyecto.

Cuadro 62. Lecciones aprendidas del proyecto

No.	Título	Lección aprendida
Sobre la investigación		
LA-03	Planeación de técnicas de investigación.	Para próximos proyectos, se recomienda documentarse mejor sobre técnicas existentes, antes de la planeación, para definir muy bien las actividades a realizar.
LA-05	Instrumentos de investigación.	Diseñar los instrumentos de captura y procesamiento de información de forma simultánea, para evitar reprocesos.
Sobre la gerencia del proyecto – planeación		
LA-01	Reunión de <i>kick off</i> .	En próximos proyectos, se recomienda efectuar la reunión de <i>kick off</i> antes de la fecha de inicio de la ejecución del proyecto, para evitar retrasos.
LA-02	Falta de visión prospectiva en la ejecución.	Se recomienda realizar revisión de la planeación dos semanas hacia adelante en las reuniones de equipo, para evitar sobrecarga y retrasos.
LA-04	Reuniones del equipo.	En próximos proyectos, se recomienda tener en cuenta que las reuniones de seguimiento del equipo deben estar incluidas en la planeación.

Fuente: elaboración propia

Cuadro 62. (Continuación)

No.	Título	Lección aprendida
Sobre la gerencia del proyecto – trabajo en equipo		
LA-06	Manejo del tiempo.	El equipo debe ser consciente del tiempo que tiene disponible y de sus límites, debe comunicarlos claramente cuando se establezcan las metas a corto plazo.
LA-07	Gestión de problemas internos.	No se deben gestionar los problemas internos del equipo por medios electrónicos, pues éstos son propensos a generar interpretaciones diferentes. Se recomienda discutir los problemas cuando se presenten cara a cara.
LA-08	Priorización de actividades.	No se deben realizar actividades sin que se consulte al equipo, para no generar reprocesos.
LA-09	Potencializar fortalezas del equipo.	Se recomienda tener en cuenta las fortalezas y debilidades del equipo para asignar las tareas.
Sobre la maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito		
LA-10	Evaluar el alcance de los proyectos.	Para los proyectos de grado de las próximas cohortes, es indispensable que se evalúen con mayor rigurosidad las horas hombres disponibles del equipo del proyecto y lo que se está definiendo como alcance del proyecto para se realice un análisis consiente de lograr lo planteado.

Fuente: elaboración propia

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se plantean las conclusiones y las recomendaciones, desde el punto de vista de las diferentes etapas de la investigación.

8.1 CONCLUSIONES

8.1.1 De la revisión de la literatura de metodologías ágiles

- El surgimiento de las metodologías ágiles de gerencia de proyectos está ligado al desarrollo de *software*; sin embargo, en la revisión documental se evidenció que estas metodologías se pueden extrapolar a otras industrias, sectores o procesos; por lo tanto, evaluar su aplicabilidad a los proyectos de educación continua “a la medida” fue un ejercicio pertinente.
- A partir de esta misma revisión se determinó que la mayor parte de las metodologías ágiles existentes se enfocan en el desarrollo de *software* y no en la gerencia de proyectos, por ello se deben analizar cuidadosamente las características de las metodologías antes de incorporarlas en otros contextos.
- Debido a que los componentes de las metodologías ágiles, a diferencia de aquellos de las tradicionales, no se enfocan en procesos o relaciones, sino en principios, valores, roles, ciclo de vida, herramientas y técnicas, su inclusión en los procesos de una organización puede generar alteraciones y requiere de un proceso de gestión del cambio.
- Específicamente, con respecto a las cuatro metodologías analizadas, se puede afirmar lo siguiente con respecto a su uso en otro tipo de proyectos:

- *Scrum* se enfoca en la planeación y el seguimiento, en consecuencia es recomendable considerar su aplicación cuando éstas sean las actividades críticas del proyecto.
- *Lean* se enfoca en la ejecución y en las habilidades blandas que debe tener el equipo del proyecto, por lo tanto, sus componentes deberían incorporarse a los proyectos en los que se busca optimizar la labor del equipo.
- *Crystal* y *DSDM* son aplicables tanto a proyectos que cuentan con las características para ser gestionados con metodologías ágiles, como a proyectos más complejos; esto implica que se consideren más fácilmente adaptables a otros tipos de proyectos.
- En todas las metodologías ágiles la identificación de las lecciones aprendidas y la mejora a partir de ellas es fundamental, por esto se considera que este tipo de actividades es uno de los grandes aportes de estas metodologías y deberían incorporarse en todo tipo de proyectos, sin importar la metodología con la que son gestionados.

8.1.2 De la caracterización de los proyectos de educación continua “a la medida”

- El análisis de la información recolectada permitió identificar que la oferta de proyectos de educación continua “a la medida” es amplia, puesto que ésta surge de las combinaciones de tipo de proyecto, modalidad, cantidad de personas impactadas y duración, solicitadas por los diferentes clientes de las instituciones de educación superior. En consecuencia, no es posible aplicar metodologías ágiles en todos los proyectos de educación continua “a la medida”, puesto que algunos de ellos no cumplen con las características necesarias.
- A partir de la revisión de las variables involucradas en los proyectos, se estableció que los proyectos típicos de educación continua son de baja o mediana complejidad, caracterizados por su corta duración, equipos de

proyecto pequeños y la libertad dada a los gerentes para la toma de decisiones, en contraste con los de alta complejidad que generalmente se asocian a licitaciones de alto impacto, con duraciones mayores a seis meses, presupuestos mayores a \$1.000 millones de pesos y condiciones restrictivas para las instituciones. Se determinó entonces que la guía metodológica debía dirigirse a los proyectos “tipo” de educación continua, descritos como cursos o diplomados, de baja o mediana complejidad, con duraciones de hasta seis meses y equipos conformados por hasta diez personas.

- En cuanto al proceso de gerencia de los proyectos, se evidenció que en el caso de VISIÓN OTRI no existe un estándar definido para realizarlo y por lo tanto, los gerentes construyen los equipos de proyecto, definen las herramientas que deben ser utilizadas y en general toman todas las decisiones de los proyectos con base en su experiencia, generando así habilitadores para la implementación de componentes de metodologías ágiles.
- Se identificó que algunos de los problemas que se presentan en la gestión de este tipo de proyectos, como los relacionados con la comunicación, la definición de requerimientos y la planeación, son altamente compatibles con las soluciones proporcionadas por las metodologías ágiles, mientras que otros problemas relacionados con la dependencia de áreas funcionales, representan retos cuya solución no puede ser proporcionada por la guía metodológica.

8.1.3 De la selección de componentes para la guía metodológica

- En general, los principios de las metodologías ágiles están enfocados a trabajar de manera cercana con el cliente para satisfacerlo y, de igual forma, a desarrollar un equipo de proyecto autogestionado con base en la motivación y en la comunicación efectiva, por lo que son compatibles con las necesidades de gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida”.

- Las metodologías ágiles estudiadas se dirigen a proyectos de naturaleza iterativa, que se construyen entregando paulatinamente al cliente funcionalidades, de acuerdo con las prioridades que él establezca. En los proyectos de educación continua “a la medida” el alcance se logra mediante la contribución de cada sesión de clase a los objetivos de aprendizaje. Por lo tanto, el ciclo de vida de los proyectos de educación continua “a la medida” se puede adaptar a la gerencia a través de metodologías ágiles.
- Las responsabilidades de los roles propuestos en las metodologías ágiles tienen semejanza con los roles que identificados en la gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida”. Esto facilita la adaptación de las metodologías ágiles a dichos proyectos, ya que las responsabilidades de cada actividad, herramienta o técnica se pueden asignar claramente.
- No se identificó incompatibilidad entre los componentes de las metodologías ágiles estudiadas; es decir, que la aplicación de uno de ellos impida la aplicación de otro.
- Se descartaron sólo 5 de las 28 herramientas evaluadas y 1 de las 40 técnicas evaluadas, por no ser replicables en proyectos diferentes a desarrollo de *software*. Por lo tanto, se puede concluir que las metodologías seleccionadas para la investigación, tienen un alto nivel de aplicabilidad a otro tipo de proyectos.
- Se descartaron 6 de las 28 herramientas evaluadas porque, aunque son replicables en proyectos que no son de desarrollo de *software*, no son replicables en proyectos de educación continua “a la medida”, debido a que están relacionadas con diseño o pruebas de ingeniería, los cuales no tienen equivalencia en actividades académicas. El no uso de estas herramientas no

dificulta la adaptación de metodologías ágiles a proyectos de educación continua “a la medida”. El uso de ellas puede facilitar la adaptación de metodologías ágiles a proyectos de innovación y desarrollo.

- Se descartaron 7 de las 40 técnicas evaluadas, porque, aunque son replicables en proyectos que no son de desarrollo de *software*, no son replicables en proyectos de educación continua “a la medida”, debido a que su objetivo es reducir el tiempo de cada iteración o a hacer entregas tempranas, para cumplir con la restricción de tiempo, el cual no es el *driver* de este tipo de proyectos. Este aspecto es un limitante en la adaptación plena de metodologías ágiles a proyectos de educación continua “a la medida”.
- Se seleccionaron 8 de las 17 herramientas adaptables a proyectos de educación continua “a la medida”. Se identificó que muchas de ellas son similares a herramientas que ya utilizan en VISIÓN OTRI. En general las herramientas propuestas en las metodologías ágiles son simples, no requieren el uso de *software* y sirven para documentar temas esenciales del proyecto.
- Se seleccionaron 14 de las 32 técnicas adaptables a proyectos de educación continua “a la medida”. Las técnicas seleccionadas, excepto una, son nuevas en VISIÓN OTRI y consisten principalmente en reuniones y otras actividades que tienen como objetivo mejorar la planeación, el seguimiento y el cierre de los proyectos, por medio de una comunicación efectiva entre los miembros de los equipos de proyecto y con los demás *stakeholders* y del desarrollo de las habilidades y experiencia del equipo.
- Los componentes definidos por las metodologías ágiles no proporcionan soluciones a todos los problemas y riesgos existentes en los proyectos, por esta razón es pertinente evaluar herramientas o técnicas proporcionadas por otras metodologías. En el caso de esta investigación, se incluyeron

definiciones genéricas de *stakeholders*, roles y riesgos, así como recomendaciones de técnicas para su identificación.

8.1.4 De la elaboración de la guía metodológica

- Debido a la forma en que fue construida y a las consideraciones que se tuvieron en cuenta en su realización, la guía metodológica aporta un modelo de proceso “ideal” para los proyectos de educación continua “a la medida”, en el cual se identifican las actividades gerenciales y no gerenciales y se brinda al gerente una visión general de un proyecto de este tipo.
- Las fichas elaboradas para explicar las actividades, técnicas y herramientas del modelo de gerencia propuesto, son un instrumento que los gerentes de proyectos podrán usar como ayuda para la gestión de los proyectos de educación continua. Esto implica que no se trata de una “receta” y que los diferentes componentes de la guía deberán ser usados por cada uno de los gerentes, de acuerdo con su experiencia y su criterio.

8.1.5 De la validación de la guía metodológica

- La validación de la guía metodológica permitió recolectar sugerencias de mejora para enriquecer el documento, pero también mejorar la comprensión de los gerentes de proyecto con respecto a los objetivos que se espera lograr con su implementación. Esta actividad permitió identificar que la guía no solamente será una herramienta para la gestión de proyectos, sino que además se considera útil para la inducción de nuevos miembros de los equipos de proyecto.
- Aunque se solicitaron algunas mejoras a la guía metodológica, especialmente en relación con la definición del ciclo de vida y del proceso de gerencia, la

respuesta de los gerentes fue favorable y todos coincidieron en que los elementos contenidos en la guía enriquecen su trabajo porque abarcan el detalle del proceso operativo, mostrando un modelo ideal de trabajo. Se concluye entonces que el instrumento cumple con los objetivos propuestos.

- Los gerentes de proyectos visualizan beneficios en cuanto al uso de la guía, entre los cuales se resaltan: contar con una ruta clara y concreta para la ejecución de los proyectos, que sirva para mejorar su gestión; lograr la estandarización del trabajo con buenas prácticas y aumentar la eficiencia y la eficacia en los proyectos.
- Durante la validación se identificó que uno de los obstáculos más relevantes para la implementación de la guía es la resistencia al cambio, por lo tanto se confirma la necesidad planteada inicialmente de acompañar este tipo de instrumentos de un proceso de gestión del cambio organizacional.

8.2 RECOMENDACIONES

8.2.1 De la revisión documental de metodologías ágiles

- VISIÓN OTRI maneja diferentes tipos de proyectos; por ello se recomienda aprovechar la revisión de la literatura realizada durante esta investigación en la elaboración de guías metodológicas para la gerencia de proyectos diferentes a los de educación continua “a la medida”.

8.2.2 De la caracterización de los proyectos de educación continua “a la medida”

- Cuando se planteen proyectos de implementación de metodologías ágiles en una organización, se recomienda realizar una caracterización orientada a la identificación de los siguientes aspectos:
 - Habilitadores dados por la naturaleza de los proyectos: duración, tamaño de los equipos, *driver* de los proyectos, tipo de relación con el cliente.
 - Habilitadores dados por la organización: apoyo de la gerencia, grado de independencia del área y de los gerentes que ejecutan los proyectos.
 - Proceso de gerencia, incluyendo herramientas y técnicas utilizadas por los gerentes.
 - *Stakeholders* del proceso de gerencia.
 - Problemas identificados por los gerentes en el proceso de gerencia.

8.2.3 De la selección de componentes para la guía metodológica

- Cuando se estudie la adaptabilidad de metodologías ágiles a proyectos que no son de desarrollo de *software*, se recomienda analizar el ciclo de vida de dichos proyectos, para verificar su naturaleza iterativa, que es una característica esencial para aprovechar los beneficios de las metodologías.
- Se recomienda estudiar la aplicabilidad de los componentes de las metodologías ágiles estudiadas en proyectos de innovación y desarrollo, pues se considera que pueden generar aportes significativos en los procesos de diseño y pruebas.
- Se recomienda estudiar la aplicabilidad de los componentes de las metodologías ágiles estudiadas, en proyectos de desarrollo de servicios, en los cuales la restricción de tiempo sea el *driver*, ya que se puede aprovechar su aporte en reducción de los desperdicios y del tiempo de las iteraciones.

- Cuando se implementen metodologías ágiles en organizaciones que ya cuentan con procesos propios para la gerencia de sus proyectos, se recomienda analizar la semejanza de los componentes con los existentes, pues el encontrar equivalencias entre las mismas, puede facilitar la implementación.
- Cuando se desee implementar metodologías ágiles, se recomienda estudiar varias de ellas, para aprovechar las fortalezas de cada una, que son complementarias.
- En la medida que sean evidentes los beneficios de la implementación de metodologías ágiles en los proyectos de educación continua, se recomienda a VISIÓN OTRI evaluar nuevamente las herramientas y técnicas que son aplicables a este tipo de proyectos y que no fueron seleccionadas para la guía metodológica, ya que pueden mejorar otros aspectos de la gerencia de los proyectos y de la eficiencia de los equipos.

8.2.4 De la elaboración de la guía metodológica

- Es importante que los equipos de VISIÓN OTRI realicen una actividad centrada en la identificación de *stakeholders* (análisis basado en el modelo de clasificación Poder / Interés) y de los roles y responsabilidades del equipo, en los proyectos de educación continua, para que se pueda realizar una validación más detallada de estas dos herramientas y los ajustes pertinentes.

8.2.5 De la validación de la guía metodológica

- La guía metodológica es un documento dinámico que en adelante será propiedad de VISIÓN OTRI; por ello se recomienda delegar su manejo a una persona en particular, que se responsabilice de actualizarlo constantemente,

de acuerdo con la evolución de los procesos o de los proyectos, con el fin de evitar que se convierta en un documento obsoleto para la organización.

- De igual manera se recomienda que la implementación de la guía se lleve a cabo de forma gradual, siguiendo la propuesta planteada en el documento y gestionando el cambio para mostrar a sus empleados las ventajas del uso de metodologías ágiles, apoyado en un documento que facilita el equilibrio entre la experiencia y la estandarización, para mitigar el riesgo de resistencia al cambio identificado durante la validación.

8.2.6 Para la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

- Se recomienda a la Unidad de Proyectos promover la aplicación de metodologías ágiles en los trabajos de grado de especialización y de maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, para mejorar el cumplimiento de los tiempos establecidos.
- También se recomienda incluir dentro del plan de estudios de la especialización y la maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, una asignatura electiva sobre metodologías ágiles, la cual brinde información sobre herramientas y técnicas adicionales a las estudiadas de acuerdo con los lineamientos del PMBOK®.
- Se recomienda a la Unidad de Gestión Externa, encargada de la oferta de educación continua y de los demás servicios de extensión, fortalecer su servicio de Programas Empresariales, a través de la implementación de metodologías ágiles para el diseño y desarrollo de programas enfocados en las necesidades puntuales de sus clientes.

BIBLIOGRAFÍA

Agile Alliance (2001). Manifiesto por el desarrollo ágil de software.

Ahlemann, F., El Arbi, F., Kaiser, M. G., & Heck, A. (2013). A process framework for theoretically grounded prescriptive research in the project management field. *International Journal of Project Management*, 31(1), 43–56.

Beltrán, O., Muñoz, L., Pinzón, G. (2015). Elaboración de una guía metodológica de gerencia de proyectos en las áreas de integración, alcance, tiempo y costo para el montaje de plantas de concreto para Cemex Premezclados de Colombia. (Tesis de especialización). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá.

Carlson, R., & Turner, R. (2013). Review of Agile Case Studies for Applicability to Aircraft Systems Integration. *Procedia Computer Science*, 16, 469–474. doi:10.1016/j.procs.2013.01.049

Cockburn, A. (2003). The Crystal Methods or How to make a methodology fit. Disponible en internet en <http://agile2003.agilealliance.org/files/T17Slides.ppt>

Cockburn, A. (2004). Crystal Clear. A Human-Powered Methodology For Small Teams, including The Seven Properties of Effective software Projects (p. 312). doi:10.1111/jpc.12006-1

Cockburn, A. (2007). Crystal (How to make a methodology fit). Disponible en internet en <http://alistair.cockburn.us/Crystalmethods180.ppt>

COLCIENCIAS (2013). Convocatoria para conformar un banco de propuestas elegibles para la creación o fortalecimiento de oficinas de transferencia de

resultados de investigación (OTRI). Disponible en internet en: <URL: <http://www.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-propuestas-elegibles-para-la-creacion-o-fortale>>

COLCIENCIAS (2014). Plan Estratégico Institucional 2011 – 2014. Versión Ajustada Febrero 2014. Colombia. Disponible en Internet en: <URL: [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Sectorial%202010-2014%20V2\(1\).pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Sectorial%202010-2014%20V2(1).pdf)>

CONFORTO, E., SALUM, F., MARAL, D., DA SILVA, S. y DE ALMEIDA, L. (2014). Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development? En: Project Management Journal, vol. 45, no. 3, p. 21–34.

Congreso de la República de Colombia (1992). Ley 30 de Diciembre 28 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Bogotá.

Deemer, P., & Cohn, M. (2012). Core Scrum (p. 10).

Delors, J., Isao, A. M., Chung, F., Gorham, W., Suhr, W., & Nanzhao, Z. (1996). La educación encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el Siglo XXI, Madrid, Santillana-UNESCO, 318 pp.

DSDM Consortium (2014). The DSDM Agile Project Framework Handbook.

Edin Grimheden, M. (2013). Can agile methods enhance mechatronics design education? Mechatronics, 23(8), 967–973. doi:10.1016/j.mechatronics.2013.01.003

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (2002). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Bogotá. Disponible en internet en: <URL: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/9410_3046_3227_pei_2002.pdf>

Fernández, D. J., & Fernández, J. D. (2008). Agile Project Management - Agilism Versus Traditional Approaches. *Journal of Computer Information Systems*, 49, 10–17. doi:Article

Gutiérrez, L., Marín, J., Zuluaga, J. (2015). Desarrollo de una guía metodológica para la gestión de la relación con las partes interesadas en un proyecto de concesión vial – caso concesión Bogotá (Facatativá) – Fontibón – Los Alpes, obras Fase II. (Tesis de especialización). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá.

Hass, K. (2007). The blending of traditional and agile project management. *PM World Today*, IX(V).

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Kim, D. (2013, noviembre 4). The SBOK? Looks like anyone can create a PM standard these days! [Artículo de blog]. Disponible en internet en <http://www.projectmanagement.com/blog/Agility-and-Project-Leadership/7084/>

López, R. E., & Deslauriers, J. P. (2011). La entrevista cualitativa como técnica para la investigación en Trabajo Social. *Margen*, 61, 1–19.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1986, enero). The New Product Development Game. En: *Harvard Business Review*. p. 137-146.

Project Management Institute (2013). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide)*. Newton Square, Pa. Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute (PMI) (2014). Pulso de la profesión: el alto costo de un bajo desempeño. PMI (p. 18). Disponible en internet en <http://www.pmi.org/~media/PDF/Knowledge%20Center/Spanish/2014-pulse-of-profession-report.ashx>

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). Lean software development: An Agile Toolkit . Addison-Wesley (p. 240)

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2006). Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash. Addison-Wesley (p. 277)

Rincón, J, Celis L. (2015). Elaboración del diagnóstico del grado de madurez en administración de proyectos de la jefatura de tecnología de negocios transaccionales de El Tiempo Casa Editorial en Bogotá D.C. (Tesis de maestría). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá.

Rodríguez, I (2009). Diseño y Validación de una Guía Metodológica para elaborar planes de negocios con Participación de Género (Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras.

Schwaber, K. (1994). SCRUM Development Process. En: Object-Oriented Programming Systems & Applications (p. 23). doi:10.1007/978-1-4471-0947-1_11.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2014). The Scrum Guide. Scrum. org (p. 16). doi:10.1053/j.jrn.2009.08.012.

Sinha, R. (2010). Prácticas Ágiles - Desarrollo de software con un enfoque ágil. Recuperado Agosto, 2014 de Centro de Conocimiento del PMI: www.PMI.org/latam.

Špundak, Mario. (2014) Mixed agile/traditional project management methodology – reality or illusion?. En: Procedia Social and Behavioral Sciences. 2014, no. 119, p. 939-948.

Stapleton, J. (1997). Dynamic Systems Development Method. Addison-Wesley (p. 163).

STARE, Aljaž (2014). Agile Project Management in Product Development Projects. En: Procedia Social and Behavioral Sciences, no. 119, p. 295-304.

The Standish Group. (1994). The CHAOS Report (p. 8).

UNESCO (1997). 5ª Conferencia Internacional de Educación de las Personas Adultas. Declaración de Hamburgo sobre la Educación de Adultos. Hamburgo. Disponible en internet en: <URL: <http://www.unesco.org/education/uie/confintea/pdf/con5spa.pdf>>

UNESCO (2014). Estrategia a plazo medio 2014 - 2021. París.

Valdez, G., Valdez, G., Afanasieva, E., Domingo, S., Domingo, S., & Domingo, S. (2005). Guía Metodológica para el Diagnóstico Municipal Participativo y Planificación Local con Perspectiva de Derechos, Género y Ciclo de Vida Idea y Realización.

VISIÓN OTRI (2011). Planeación Estratégica 2011 - 2016. 2011. Bogotá.

Wissema, J. G. (2009). *Towards the Third Generation University : Managing the University in Transition*. Cheltenham, Reino Unido, Edward Elgar, 272 pp.

ANEXOS

ANEXO A. FICHA TÉCNICA DE LA ENTREVISTA

DIRECCIÓN

Las entrevistas de esta investigación fueron realizadas por Adriana Barrera Guío, Diana Delgado Hernández y Diana Garzón Moreno, estudiantes de la maestría en Desarrollo y gerencia integral de proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

TÉCNICA

Las entrevistas realizadas fueron de investigación, individuales, semiestructuradas y dirigidas, con las siguientes características:

1. La interacción fue limitada y especializada, conducida con el fin específico de caracterizar el modelo de gerencia de los proyectos de educación continua “a la medida” llevados a cabo por VISIÓN OTRI.
2. La entrevista fue individual, es decir, cada uno de los gerentes fue entrevistado de manera independiente.
3. Para la conducción de la entrevista se utilizó una lista de preguntas o aspectos a explorar, construida de acuerdo con las consideraciones expuestas en el numeral 3.1.1. El entrevistador se encontraba en libertad de adaptar la forma y el orden de las preguntas.

FECHA DE REALIZACIÓN

Las entrevistas fueron realizadas el 6 de febrero de 2015.

LISTADO DE ENTREVISTADOS

Se entrevistó a ocho gerentes de Proyecto de VISIÓN OTRI, uno de los cuales también ocupa el cargo de Director de operaciones. De los ocho gerentes, seis son gerentes de proyectos de educación continua en la actualidad, uno lo fue en el pasado y otro nunca lo ha sido.

Los gerentes entrevistados son la población completa de gerentes de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI:

Director de operaciones, gerente de proyecto: Juan Carlos Camelo

Gerente de proyecto: Diana Delgado.

Gerente de proyecto: Alejandro Umaña.

Gerente de proyecto: Iván González.

Gerente de proyecto: José Luis Botero.

Gerente de proyecto: Laura Bermúdez.

Gerente de proyecto: Luis Gabriel Martínez.

Gerente de proyecto: Omar Díaz.

ANEXO B. GUÍA DE LA ENTREVISTA

Buenos días/tardes. Mi nombre es....., y estamos realizando como trabajo de grado de la maestría un estudio sobre la gerencia de proyectos de educación continua “a la medida”, es decir, diseñados de acuerdo con las necesidades del cliente.

El objetivo es conocer distintas visiones de los gerentes de proyecto para posteriormente diseñar una guía metodológica que facilite su trabajo. En este sentido, por favor siéntase libre de compartir sus ideas. Aquí no hay respuestas correctas o incorrectas, lo que importa es su opinión sincera.

Cabe aclarar que la información recopilada se utilizará exclusivamente con fines académicos, sus respuestas se presentarán de forma agregada y en ningún momento se identificará con nombre propio qué dijo cada participante.

Para agilizar la toma de la información, resulta de mucha utilidad grabar la conversación. Tomar notas a mano demora mucho tiempo y se pueden perder cuestiones importantes. ¿Existe algún inconveniente en que grabemos la conversación? El uso de la grabación es sólo con fines de análisis.

Para empezar nos gustaría conocer un poco acerca de su experiencia en Gerencia de proyectos y en VISIÓN OTRI.

DATOS PERSONALES

1. ¿Cuál es su formación académica?
2. ¿Cuál es su antigüedad en el cargo como gerente de proyecto / en VISIÓN OTRI / en general?

3. ¿Cuál es su antigüedad en la participación en equipos de proyecto / en VISIÓN OTRI / en general?

PROYECTOS DE VISIÓN OTRI

Ahora, nos gustaría saber un poco sobre los proyectos que se desarrollan en VISIÓN OTRI:

4. ¿Qué tipo de proyectos se llevan a cabo en VISIÓN OTRI?
5. ¿Quiénes son los clientes de los proyectos?
6. ¿Qué tipo de proyectos gerencia en VISIÓN OTRI? Si gerencia proyectos de educación continua, ¿Gerencia proyectos de educación continua virtual? (SI/NO)
7. En términos generales, ¿cuál es la duración en meses de los proyectos que lleva a cabo VISIÓN OTRI?
8. ¿A cuántas personas van dirigidos los proyectos que lleva a cabo VISIÓN OTRI?
9. ¿Cuál considera usted que es la restricción más importante en los proyectos de VISIÓN OTRI: alcance, tiempo o costo? ¿Por qué?
10. ¿Cuáles son los problemas más habituales que se le presentan durante el desarrollo de su trabajo como gerente de proyecto en VISIÓN OTRI?
11. ¿Qué cosas cree que podrían mejorar a nivel de organización, para evitar que se repitan estos problemas?
12. Además de sus funciones relacionadas con la Gerencia de Proyecto, ¿qué otras funciones realiza en VISIÓN OTRI? ¿De qué forma esas responsabilidades adicionales afectan la gerencia de sus proyectos?

USO DE METODOLOGÍAS Y METODOLOGÍAS ÁGILES DE GERENCIA DE PROYECTOS

También nos gustaría hacerle unas preguntas que nos permitirán entender el nivel de aceptación de algunos términos de gerencia de proyectos:

5. ¿En qué piensa cuando escucha el concepto Metodologías de Gerencia de Proyectos? ¿Ha aplicado alguna Metodología específica en su labor como Gerente de Proyectos? ¿Cuál?
14. ¿Qué beneficios cree que aporta una Metodología a un Gerente de Proyecto?
15. ¿En qué piensa cuando escucha el concepto Metodologías Ágiles de Gerencia de Proyectos?
16. ¿Cuáles herramientas ha utilizado en su experiencia personal para gerenciar los proyectos en los que ha participado? (por ejemplo: *software*, formatos, tableros, bitácoras, etc.)

USO DE LAS METODOLOGÍAS DE GERENCIA DE PROYECTOS EN VISIÓN OTRI

Ahora, pensando en proyectos de educación presencial (y virtual si aplica) en VISIÓN OTRI:

17. ¿Cuál es su participación en la estructuración de los proyectos antes de la firma de los contratos?
18. ¿Cómo se da inicio formal a un proyecto de educación continua en VISIÓN OTRI?
19. ¿Cuál es el proceso que llevan a cabo para definir el cronograma del proyecto?
20. ¿Cuál es el proceso que llevan a cabo para definir el presupuesto del proyecto?
21. ¿Cómo realiza la planeación de un proyecto de educación continua?
22. ¿Cuáles son los involucrados más comunes en los proyectos, que no hacen parte del equipo del proyecto? ¿Qué papel cumplen? ¿Cómo afectan el proyecto?

23. ¿Cuántas personas participan en un equipo de proyecto en VISIÓN OTRI?
24. ¿Cuál es su participación en la definición de los roles de su equipo de proyecto? (por ejemplo: encargado de logística, gerente de proyecto, asistente, etc.)
25. ¿Cuáles son los roles que normalmente intervienen en un proyecto de educación continua?
26. Después de la definición de los roles, ¿cuál es su participación en la selección y contratación de las personas que harán parte de su equipo?
27. En caso que participe, ¿cuáles son los principales criterios de selección? ¿Cuáles son los requisitos o procedimientos establecidos por VISIÓN OTRI para esto?
28. ¿Cuáles son los principales problemas que se generan en el manejo del equipo del proyecto? ¿Cómo los maneja?
29. ¿Cómo se maneja la comunicación dentro del equipo del proyecto? ¿Qué inconvenientes se han presentado en el manejo de la comunicación?
30. ¿Cuál es el proceso en VISIÓN OTRI para contratar y / o adquirir los demás recursos para el proyecto como salones, logística o materiales? ¿Cómo participa usted en estas adquisiciones?
31. ¿En qué momentos del proyecto usted tiene interacción con el cliente del proyecto? ¿En qué consiste esta interacción?
32. ¿En qué momentos del proyecto usted tiene interacción con los usuarios del proyecto (los estudiantes)? ¿En qué consiste esta interacción?
33. Durante el proyecto, ¿cuál es la intervención del Asesor comercial que lo vendió?
34. ¿Cómo hace el seguimiento al presupuesto del proyecto? ¿Usa algún formato?
35. ¿Cómo hace el seguimiento al cronograma del proyecto? ¿Usa algún formato?
36. ¿Cómo hace el seguimiento al cumplimiento del alcance del proyecto? ¿Usa algún formato?
37. ¿Qué tan común es que se den cambios en el alcance del proyecto? ¿Cuáles son las causas más comunes? ¿Cómo los manejan?

38. De acuerdo con su experiencia, ¿cuáles son los principales riesgos de los proyectos de educación continua llevados a cabo por VISIÓN OTRI? ¿Cómo los documenta?
39. ¿Cómo controla usted estos riesgos?
40. ¿Cuál es el mecanismo para presentar informes de desempeño en VISIÓN OTRI? ¿A quiénes los presenta? ¿Cada cuánto tiempo?
41. ¿Cómo se evalúa la satisfacción del cliente a lo largo del proyecto? ¿Quién lo hace? ¿Cómo lo documentan?
42. ¿De qué manera comparten experiencias o se apoyan en la resolución de problemas los gerentes de proyecto de VISIÓN OTRI?
43. ¿Qué capacitaciones o entrenamiento ha recibido de VISIÓN OTRI usted o los miembros de sus equipos de proyecto, relacionados con gerencia de proyectos?
44. ¿En qué temas desearía tener mayor capacitación para mejorar su desempeño como Gerente de Proyecto?

CIERRE

45. Finalmente, ¿tiene algún otro comentario que quiera agregar?

ANEXO C. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA

DIRECCIÓN

Las encuestas de validación de la guía metodológica fueron realizadas por Adriana Barrera Guío, Diana Delgado Hernández y Diana Garzón Moreno, estudiantes de la maestría en Desarrollo y gerencia integral de proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

TÉCNICA

Las encuestas fueron diligenciadas individual y personalmente, en una sesión de consulta a expertos.

FECHA DE REALIZACIÓN

Las encuestas fueron aplicadas el 10 de abril de 2015.

LISTADO DE ENCUESTADOS

Se encuestó a tres coordinadores de proyecto de VISIÓN OTRI y al Director de operaciones. Los coordinadores encuestados son el 75% (3 de 4) de la población de coordinadores de proyectos que actualmente tienen relación con los proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI:

Director de operaciones, gerente de proyecto: Juan Carlos Camelo.

Gerente de proyecto: Laura Bermúdez.

Gerente de proyecto: Luis Gabriel Martínez.

No se efectuó la encuesta al cuarto coordinador de proyectos, porque se trata de uno de los miembros del equipo de investigación y su opinión se encuentra sesgada por su participación en el desarrollo de la guía.

ANEXO D. CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA

1 de 3

Le agradecemos responder todas las preguntas. Use la siguiente escala para responder las preguntas 1 a 3 de cada tema:

- 1 Totalmente en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 De acuerdo
- 5 Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
TEMA: El capítulo de Presentación de la guía						
1 Qué es la guía, objetivos, alcance, exclusiones, cómo se elaboró, estructura						
1	El capítulo de Presentación de la guía utiliza un lenguaje claro.					
2	El capítulo de Presentación de la guía es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El capítulo de Presentación de la guía es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					
TEMA: El capítulo de Algunos conceptos						
2 Qué es un proyecto, qué es gerencia de proyectos, qué son metodologías de gerencia de proyectos						
1	El capítulo de Algunos conceptos utiliza un lenguaje claro.					
2	El capítulo de Algunos conceptos es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El capítulo de Algunos conceptos es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					
TEMA: El tema Ciclo de vida						
3 Ciclo de vida de los proyectos de educación continua y de la gerencia de proyectos						
1	El tema Ciclo de vida utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Ciclo de vida es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Ciclo de vida es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					
TEMA: El tema Principios						
4 Principios de la gerencia de proyectos de educación continua utilizando una metodología ágil						
1	El tema Principios utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Principios es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Principios es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA

2 de 3

Le agradecemos responder todas las preguntas. Use la siguiente escala para responder las preguntas 1 a 3 de cada tema:

- 1 Totalmente en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 De acuerdo
- 5 Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
TEMA: El tema Diagrama de la gerencia de proyectos						
5	Eventos que deben realizarse desde el inicio hasta el cierre de un proyecto de educación continua					
1	El tema Diagrama de la gerencia de proyectos utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Diagrama de la gerencia de proyectos es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Diagrama de la gerencia de proyectos es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					
TEMA: El tema Fichas de eventos gerenciales						
6	Eventos que corresponden a la gerencia de los proyectos de educación continua					
1	El tema Fichas de eventos gerenciales utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Fichas de eventos gerenciales es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Fichas de eventos gerenciales es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					
TEMA: El tema Fichas de eventos no gerenciales						
7	Eventos que no son de gerencia de proyectos pero que pueden afectar el éxito de los mismos					
1	El tema Fichas de eventos no gerenciales utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Fichas de eventos no gerenciales es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Fichas de eventos no gerenciales es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					
TEMA: El tema Fichas de técnicas						
8	Técnicas de metodologías ágiles aplicables a los proyectos de educación continua					
1						
2	El tema Fichas de técnicas es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Fichas de técnicas es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA

3 de 3

Le agradecemos responder todas las preguntas. Use la siguiente escala para responder las preguntas 1 a 3 de cada tema:

- 1 Totalmente en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4 De acuerdo
- 5 Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
TEMA: El tema Fichas de herramientas						
9	Herramientas de metodologías ágiles aplicables a los proyectos de educación continua					
1	El tema Fichas de herramientas utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Fichas de herramientas es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Fichas de herramientas es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					

TEMA: El tema Recomendaciones de implementación						
10						
1	El tema Recomendaciones de implementación utiliza un lenguaje claro.					
2	El tema Recomendaciones de implementación es útil para la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
3	El tema Recomendaciones de implementación es aplicable en la gerencia de proyectos de educación continua de VISIÓN OTRI.					
4	¿Qué sugerencias tiene para mejorar esta parte de la guía?					

Por último:

¿Considera que los elementos contenidos en la guía enriquecen su trabajo?

¿Cuál es el mayor beneficio que traería a su labor como gerente de proyectos, la implementación de la guía?

Desde su punto de vista, ¿qué obstáculos enfrentaría la guía para su implementación?

ANEXO E. GUÍA METODOLÓGICA