



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

**GUÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS ÁGILES**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN INGENIERÍA

P R E S E N T A:

DIANA ESMERALDA HERNÁNDEZ JIMÉNEZ

**DIRECTORA DE LA TESIS: M EN C. MA. GUADALUPE ELENA
IBARGÜENGOITIA GONZÁLEZ**

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Gracias a mi tutora Ma. Guadalupe E. Ibargüengoitia González por todo su apoyo para realizar esta tesis y por haberse comportado como algo más que una tutora: una amiga. Gracias por escuchar mis dudas y angustias y darme la motivación que en ocasiones necesité.

Gracias a mis sinodales Ana Briseño, Elsa Hernández, Gustavo Arellano y Hanna Oktaba por otorgarme un poco de su tiempo para mejorar significativamente esta tesis.

Gracias a todas aquellas personas que saben ocupan un lugar especial en mi corazón.

Infinitas gracias a mí amada familia.

Índice

Introducción	7
1. Métodos ágiles	9
2. Administración de proyectos	15
2.1 Reseña histórica.....	15
2.2 Administración de proyectos de desarrollo de software.....	16
2.3 Administración tradicional de proyectos.....	18
2.3.1 Los cinco grupos de procesos	19
2.3.2 Las áreas de conocimiento	22
2.3.3 Administración de proyectos en MoProSoft.....	23
2.4 Administración ágil de proyectos.....	27
2.4.1 Medición del desempeño ágil.....	28
2.4.2 Marco de trabajo de la administración ágil de proyectos	29
2.4.3 Estructura del modelo de administración ágil de proyectos	30
2.5 Uniendo la administración tradicional y la administración ágil.....	32
3. Guía para la administración de proyectos ágiles	35
3.1 ¿A quién está dirigida esta guía?.....	35
3.2 Algunas consideraciones.....	35
3.2.1 ¿Es conveniente utilizar algún método ágil en mi proyecto?.....	35
3.3 El proceso	37
3.3.1 Fase de Visualización.....	37
3.3.2 Fase de Especulación.....	40
3.3.3 Fase de Exploración	51
3.3.4 Fase de Adaptación	53
3.3.5 Fase de Cierre	58
3.4 Resumen.....	59
4. Plantillas	61
4.1 Fase de visualización	62
4.1.1 Descripción del proyecto	62
4.2 Fase de especulación.....	64
4.2.1 Plan del proyecto.xlsx – Funcionalidades	64
4.2.2 Plan del proyecto.xlsx – Estimaciones.....	66
4.2.3 Costos.xlsx.....	68
4.2.4 Plan del proyecto.xlsx – Riesgos	71
4.2.7 Plan del proyecto.....	73
4.2.8 Plan del proyecto.xlsx – Iteración N.....	78
4.2.9 Plan de la iteración	80

4.3 Fase de Exploración	82
4.2.5 Verificación.xlsx.....	82
4.2.6 Validación.xlsx.....	83
4.3.1 Costos.xlsx – Gastos.....	84
4.3.2 Forma Semanal Personal – Semana N	85
4.4 Fase de adaptación	86
4.4.1 Plan del proyecto.xlsx – Iteración N, parte 2	86
4.4.2 Plan del proyecto.xlsx – Resultado Iteración N	87
4.4.3 Plan del proyecto.xlsx – Estado del proyecto	88
4.4.4 Plan del proyecto.xlsx – Estado de la calidad	90
4.4.5 Plan del proyecto.xlsx – Estado del costo	91
4.4.6 Seguimiento semanal	92
4.5 Fase de cierre	96
4.5.1 Lecciones aprendidas durante la iteración o proyecto	96
4.5.2 Cierre de la iteración ó proyecto	99
5. Ejemplo del uso de las plantillas: Un caso práctico, Hemosist	101
5.1 Primer ciclo.....	101
5.1.1 Fase de visualización	101
5.1.2 Fase de especulación	104
5.1.3 Fase de exploración.....	108
5.1.4 Fase de adaptación	109
5.1.5 Fase de cierre.....	112
5.2 Segundo ciclo	114
5.2.1 Fase de visualización	114
5.2.2 Fase de especulación	114
5.2.3 Fase de exploración.....	117
5.2.4 Fase de adaptación	119
5.2.5 Fase de cierre.....	120
Conclusiones	121
Apéndice A. Ejemplo de una minuta.....	123
Apéndice B. Ejemplo de un formato de solicitud de cambio.....	124
Apéndice C. Análisis FODA	125
Referencias	126

Índice de Figuras

Figura 1. Comparativa de las características de varios Métodos Ágiles realizada por [14].	13
Figura 2. Relación entre los cinco grupos de procesos de la administración de proyectos.....	19
Figura 3. Diagrama de categorías de procesos.	24
Figura 4. Trigángulo Ágil	29
Figura 5. Marco de trabajo de la administración de proyectos ágil.....	29
Figura 6. Mapeo de los procesos del PMBOK y los procesos de la administración ágil.....	32
Figura 7. Gráfica de tareas remanentes para la iteración	54
Figura 8. Gráfica de puntos remanentes para el proyecto.....	55
Figura 9. Formato en que se muestra el contenido sugerido.	61
Figura 10. Formato en que se muestra la explicación del contenido de cada sección.....	61
Figura 11. Forma en que se muestran las listas desplegables.	61
Figura 12. Nomenclatura usada para plantillas manejadas en hojas de cálculo.	61
Figura 13. Gráfica comparativa entre los puntos completados y los puntos planeados	89
Figura 14. Gráfica comparativa entre puntos remanentes y puntos remanentes planeados	89
Figura 15. Gráfica comparativa entre el tiempo empleado y el tiempo estimado	89
Figura 16. Comparación entre el tiempo estimado y el tiempo real empleado.	119

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz para el cálculo del <i>Factor de exploración</i>	36
Tabla 2. Roles involucrados en el proceso de administración de proyectos de esta guía.	37
Tabla 3. Ejemplo de una matriz de compensación.....	39
Tabla 4. Productos generados en cada fase de la Administración de Proyectos Ágiles.	60
Tabla 5. Exposición al riesgo según el impacto y la probabilidad de ocurrencia de un riesgo..	71
Tabla 6. Ejemplo de una Forma Semanal Personal (FSP) para el proyecto Hemosist.	109
Tabla 7. Tabla utilizada para analizar el análisis FODA.	125

Introducción

El mundo del desarrollo de software se encuentra en constante cambio, siempre en la búsqueda de incrementar el número de proyectos exitosos. Los Métodos Ágiles de desarrollo de software han ganado popularidad debido a que han demostrado que su uso incrementa la probabilidad de éxito en los proyectos [1]. Sin embargo, aún se siguen dando fracasos, tanto en proyectos que se desarrollan bajo un enfoque tradicional [2] como en aquellos desarrollados bajo un enfoque ágil [1], siendo la falta de administración del proyecto una de las principales causas que lo provocan.

Tal ha sido la importancia de la administración de proyectos que a lo largo de la historia han surgido organizaciones enfocadas en esta materia, siendo la de mayor reconocimiento el Instituto de Administración de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés) que fue fundado en 1969 con el objetivo de “difundir y mejorar las técnicas de administración de proyectos en un lenguaje común, sin importar la industria, geografía o tipo de proyecto” [3]. El PMI, a través de su comité de estándares y colaboradores, realizó el estudio, evaluación y revisión de los estándares de administración de proyectos aceptados a nivel internacional [4] y los asentó en lo que se conoce como *Cuerpo de Conocimiento de la Administración de Proyectos* (PMBok, por sus siglas en inglés). Las prácticas propuestas en el PMBoK han sido ampliamente aceptadas, muestra de ello es su reconocimiento por el Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI, por sus siglas en inglés) como estándar desde 1998 y el creciente número de administradores que obtienen la certificación ofrecida por el PMI basada en su compendio de buenas prácticas de administración.

A pesar de los avances en metodologías de desarrollo y en administración de proyectos, cuando los administradores se enfrentan a un proyecto ágil (como llamaremos a los proyectos de desarrollo de software con una perspectiva ágil) tienden a caer en enfoques tradicionales de administración [5]. Por tal motivo, en este trabajo de tesis se busca la realización de una guía de administración de proyectos ágiles que conserve la experiencia que se ha obtenido a través de los años y que ha servido en la definición de la administración tradicional, pero que a la vez incluya aquellas características y prácticas que han hecho de los métodos ágiles un éxito.

La base de la guía estará cimentada en el Modelo de Procesos para la Industria del Software (MoProSoft), que incluyó las prácticas propuestas en el PMBoK [6] ofreciendo una forma más clara acerca de cómo emplear dichas técnicas en proyectos de desarrollo de software.

El trabajo comienza con una breve historia de los Métodos Ágiles y los beneficios obtenidos al usarlos. Se incluye la problemática que es de interés para la investigación: “El hecho de que los administradores se resistan al cambio y que la falta de administración se encuentre entre los factores que provocan el fracaso de los proyectos ágiles, puede tener raíz en la falta de guías para llevar a cabo la administración del proyecto cuando se utilizan métodos ágiles.” Todo lo anterior en el *Capítulo 1*.

El *Capítulo 2* dará las bases teóricas, iniciando con una reseña histórica y la lista de factores que, según el reporte de CHAOS realizado por el Standish Group [2], incrementan la probabilidad de éxito de los proyectos, haciendo evidente que el uso de prácticas ágiles y la administración de proyectos son factores fundamentales para el éxito de los mismos. Posteriormente se muestra la Administración de Proyectos tradicional desde la perspectiva del PMBoK, resumiendo los cinco grupos de procesos e indicando las áreas de conocimientos definidas en este compendio, y desde la perspectiva de MoProSoft, describiendo el proceso de *Gestión de Proyectos* de la categoría de *Gerencia* y el proceso de *Administración de Proyectos Específicos* de la categoría de *Operación*. Finalmente se habla de la Administración Ágil de Proyectos, tratando básicamente tres puntos: la medición del desempeño ágil, el marco de trabajo de la Administración Ágil de Proyectos y la estructura de su modelo. Para cerrar el capítulo se habla acerca de cómo unir la administración tradicional con la administración ágil.

En el *Capítulo 3* se plantea nuestra aportación, y se comienza indicando a quién está dirigida la guía y se puntualizan algunas consideraciones para su uso. Posteriormente se describe el proceso que está cimentado en los procesos de *Gestión de Proyectos* y *Administración de Proyectos Específicos* de MoProSoft agregando prácticas ágiles para cumplir con los objetivos de Administración Ágil. Las fases definidas para el proceso, son las mismas que en la Administración Ágil: Visualización, Especulación, Exploración, Adaptación y Cierre. Durante la descripción de los procesos se hace referencia a las plantillas que ayudan en la realización de las tareas indicadas en cada fase. Estas plantillas se incluyen en el *Capítulo 4* y están conformadas por documentos de texto y hojas de cálculo que dan soporte a los procesos descritos en el *Capítulo 3*.

El *Capítulo 5* muestra la experiencia del uso de las plantillas en dos fases de un proyecto real, así como aciertos y errores cometidos durante el proyecto. Finalmente se muestran las conclusiones y el trabajo a futuro.

Capítulo 1

1. Métodos ágiles

Los Métodos Ágiles son un conjunto de técnicas y prácticas que comparten los mismos valores y principios. Las técnicas y prácticas utilizadas no son nuevas, se han retomado contribuciones de las metodologías más antiguas [7] a las que llamaremos métodos tradicionales.

Mary Poppendieck y Bob Charette [7] buscaron procesos en otras disciplinas de la ingeniería que pudiesen ayudar a la Ingeniería de Software, encontrándose con la Manufactura Liger (Lean Manufacturing). Este proceso fue desarrollado por Toyoda Sakichi y consistía en contar con la materia prima suficiente para producir las órdenes que se tenían para el día. Toyoda también incluyó prácticas de Administración de Calidad Total propuestas por el Dr. W. Edwards Deming, quien propuso que se debe permitir a los trabajadores tomar decisiones y resolver problemas, generar lazos de confianza con proveedores y adoptar una cultura de mejora continua para los procesos y los productos. Mary Poppendieck listó las 10 prácticas que hacen de la Manufactura Liger un éxito [7] y las mapeó con su utilidad para el desarrollo de software:

1. Eliminar los desperdicios: Eliminar u optimizar consumibles tales como diagramas y modelos que no agregan valor al producto final.
2. Minimizar el inventario: Minimizar artefactos intermedios como los documentos de requerimientos y diseño.
3. Maximizar el flujo: Usar desarrollo iterativo para reducir el tiempo de desarrollo.
4. La píldora de la demanda: Soportar requerimientos flexibles.
5. Apoderar a los trabajadores: Decirle a los trabajadores qué necesitan para realizar su trabajo y no cómo hacerlo, así como permitir que tomen decisiones.
6. Cumplir con los requerimientos del cliente: Trabajar cercanamente con el cliente y permitirle realizar cambios en los requerimientos.
7. Hacer las cosas bien desde la primera vez: Probar el producto y corregir errores lo más pronto posible.
8. Abolir la optimización local: Dar flexibilidad al alcance de la administración.
9. Asociarse con los proveedores: Eliminar las malas relaciones y trabajar juntos para desarrollar el mejor software.
10. Crear una cultura de mejora continua: Aprender de los errores y los éxitos para mejorar los procesos.

A principios de los 90's IBM contrató a Alistair Cockburn para crear un método de desarrollo Orientado a Objetos. Para llevar a cabo su tarea, Cockburn decidió entrevistar a los equipos de desarrollo de IBM y con lo aprendido construir un proceso basado en las mejores

prácticas y lecciones aprendidas. Durante estas entrevistas encontró que equipos exitosos se disculpaban por no haber seguido un proceso y sólo sentarse a discutir acerca del proyecto, mientras los equipos que habían fallado a pesar de seguir un proceso se culpaban por no haberlo seguido correctamente. En base a lo que Cockburn aprendió en IBM pudo construir Crystal Methods.

A finales de los 90's Kent Beck fue contratado por Chrysler para tratar de rescatar el proyecto llamado Chrysler Comprehensive Compensation (C3) que había comenzado a principios de los noventas con el objetivo de unificar tres sistemas de nómina ya existentes. Cuando se contrató a Kent, el proyecto ya se había considerado un fracaso. Kent incluyó en el proyecto a Ron Jeffries y decidieron comenzar el proyecto desde cero. Poco después de un año una versión de C3 estaba en uso. Este proyecto fue el primero en el que se utilizó eXtreme Programming (XP), utilizando los mismos principios de éxito que la programación ligera propuesta por Poppendieck.

El mundo del desarrollo de software estaba cambiando y a pesar de que los Métodos Ágiles ganaban popularidad, era evidente que aún hacía falta mejorarlos y formalizarlos. A principios del año 2001, Beck reunió a 17 simpatizantes de Metodologías Ágiles como XP, SCRUM, Dynamic Systems Development Method, Adaptive Software Development, Crystal, Feature-Driven Development y otras para discutir acerca de este nuevo movimiento. En esta reunión concluyeron que “el movimiento Ágil no es anti-metodología, de hecho, muchos de nosotros queremos devolver la credibilidad en la palabra metodología. Queremos devolver un balance. Nosotros aceptamos el modelado, pero no para archivar diagramas en un repositorio corporativo polvoso. Nosotros aceptamos la documentación, pero no cientos de páginas nunca mantenidas y volúmenes raramente usados. Nosotros planeamos pero reconocemos los límites de la planeación en un ambiente turbulento” [7], a demás en dicha reunión surgió el Manifiesto Ágil [8] que establece que valora:

- A los individuos y su interacción sobre los procesos y herramientas.
- Al software funcional sobre la documentación extensa.
- La colaboración de los clientes sobre las negociaciones contractuales.
- La respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan.

Enfatizando que aunque le dan mayor valor a los individuos, al software funcional, a la colaboración de los clientes y a la respuesta al cambio; no le restan importancia a los procesos y herramientas, a la documentación, a las negociaciones contractuales y al seguimiento de un plan. Además definieron 12 principios ágiles [9] en los que se debe basar toda metodología que se diga ágil:

1. Nuestra más alta prioridad es satisfacer al cliente a través de una rápida y continua entrega de software funcional.
2. Los cambios en los requerimientos son bienvenidos, incluso cuando el desarrollo está avanzado.
3. Entregar software funcional frecuentemente, preferentemente, en periodos cortos de tiempo.

4. Las personas del negocio y desarrolladores deben trabajar juntos diariamente durante todo el proyecto.
5. Desarrollar proyectos con personas motivadas, proporcionándoles el ambiente y apoyo que ellos necesitan, así como confiar en ellos a la hora de realizar sus tareas.
6. El método de comunicación más eficiente y efectivo en un equipo de desarrollo es la conversación cara a cara.
7. El software funcional es la principal medida de progreso.
8. El proceso ágil promueve desarrollo sustentable. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante indefinidamente.
9. La atención continua a la excelencia técnica y buen diseño enaltecen la agilidad.
10. Simplicidad, entendida como el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños emergen de los equipos que se auto-organizan.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona acerca de cómo ser un equipo más efectivo, entonces ajusta y afina su comportamiento conforme a ello.

La discusión acerca de que es mejor, las metodologías tradicionales o los Métodos Ágiles, aún continúa. Existen aquellos que concuerdan con Steven Rakin, quien afirma que el surgimiento de los Métodos Ágiles significa dar un paso atrás, incluso hace una analogía entre XP y el *hacking*. Para algunos profesionales de la Ingeniería de Software son dos mundos totalmente excluyentes. Otros como Mark Paulk, simpatizante de CMMI, creen que se pueden unir los dos mundos por el simple hecho de que modelos apegados a métodos tradicionales como CMMI indican el *qué* y no el *cómo* y este vacío que dejan estos modelos podría ser llenado con las prácticas que ofrecen algunos Métodos Ágiles. De hecho, Paulk asegura que si una empresa sigue rigurosamente las prácticas propuestas por XP, fácilmente podría ser evaluado en el nivel 2 de CMMI. Barry Boehm asegura que la disciplina de los métodos tradicionales crea memorias, historias y experiencia; la agilidad de las nuevas metodologías las utiliza para ajustarse a los nuevos entornos [10]. Es por lo anterior que las organizaciones deben evolucionar hasta alcanzar el balance entre los métodos ágiles y los tradicionales que se adapte a su situación [11].

Mientras la discusión continúa, los proyectos en los que se utilizan Métodos Ágiles han demostrado ser 37% más rápidos respecto al tiempo de comercialización y cuando se ha adquirido experiencia en proyectos ágiles, se genera un incremento del 16% en la productividad respecto a la media de la industria [12], además los equipos que se han mudado a metodologías ágiles dicen haber incrementado su productividad hasta en un 93%, mejorado la calidad de sus productos en un 88% y el nivel de satisfacción de sus clientes en un 83% [13]. A pesar de estas ventajas aun existen fracasos y entre las principales razones que lo provocan se encuentra la falta de administración del proyecto [1], además los administradores de proyectos son los principales opositores a la adopción de algún método ágil [1].

Con el surgimiento de una gran cantidad de Métodos Ágiles también nació la incertidumbre de cuál es mejor. Pekka Abrahamsson et al [14] analizaron los siguientes Métodos Ágiles:

- Adaptive Software Development (ASD) promueve un paradigma en el que mediante prototipos se obtiene un proceso iterativo e incremental que puede enfrentar cambios.
- Agile Modeling (AM) tiene como principal meta realizar la menor cantidad de modelos y documentos con la más alta calidad para ayudar al mantenimiento del software.
- Crystal family es un conjunto de metodologías etiquetadas con un color. Cada metodología está pensada para proyectos de diferentes tamaños y criticidad. Crystal permite la incorporación de cualquier técnica de desarrollo, herramienta o productos de trabajo.
- Dynamic Systems Development Method (DSDM) promueve que es mejor fijar el tiempo y los recursos disponibles para el desarrollo de software y entonces definir el alcance.
- Extreme Programming (XP) tiene como principal objetivo realizar Software de calidad a pesar de que los requerimientos sean vagos o existan constantes cambios.
- Feature-driven development (FDD) está orientado a los procesos de desarrollo de software para desarrollar sistemas críticos y por consiguiente se enfoca en las fases de diseño e implementación.
- Internet-speed Development (ISD) es probablemente el método menos conocido pero también es considerado el más administrado y orientado a negocios. Está enfocado a enfrentarse a software que requiere su rápida liberación.
- Pragmatic Programming (PP) es una colección de 70 consejos de programación para resolver problemas que pueden surgir diariamente.
- SCRUM se basa en la flexibilidad, adaptabilidad y productividad para administrar el proceso de desarrollo de software.

Para el análisis de los métodos mencionados Pekka Abrahamsson et al dieron respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué etapas del ciclo de vida de desarrollo de software cubre el método?
2. ¿El método incorpora actividades de administración de proyectos?
3. ¿El método sólo se basa en principios abstractos o provee orientación concreta?
4. ¿Puede adaptarse el método por sí solo a cualquier desarrollo ágil?
5. ¿El método tiene apoyo empírico para comprobar que cumple con sus afirmaciones?

Cuando se utiliza la expresión *orientación concreta* se refiere a la existencia de “prácticas, actividades y productos que caracterizan y dan una guía acerca de cómo pueden ser ejecutadas tareas específicas”. Por ejemplo, FDD proclama que “el equipo está capacitado para adaptarse de acuerdo a su nivel de experiencia” pero no ofrece una guía acerca de cómo se puede llevar a cabo esta adaptación, en este caso se concluye que FDD se basa sólo en principios abstractos.

La respuesta a las primeras tres preguntas, las que son de interés para esta investigación, las resumieron en la Figura 1 donde las barras representan el método analizado y su largo

indica las fases del ciclo de vida de desarrollo de software que cubre la metodología dando respuesta a la pregunta 1. Cada barra es dividida en tres secciones, la sección superior indica si la metodología incluye actividades de administración de proyectos, dando respuesta a la pregunta 2; la sección central indica si está descrito el proceso que se debe seguir al utilizar el método; y la sección inferior indica si el método ofrece guías concretas de cómo llevar a cabo las actividades que indica su proceso, dando respuesta a la pregunta 3. El color gris indica la presencia de la característica analizada y el blanco la ausencia de la misma.

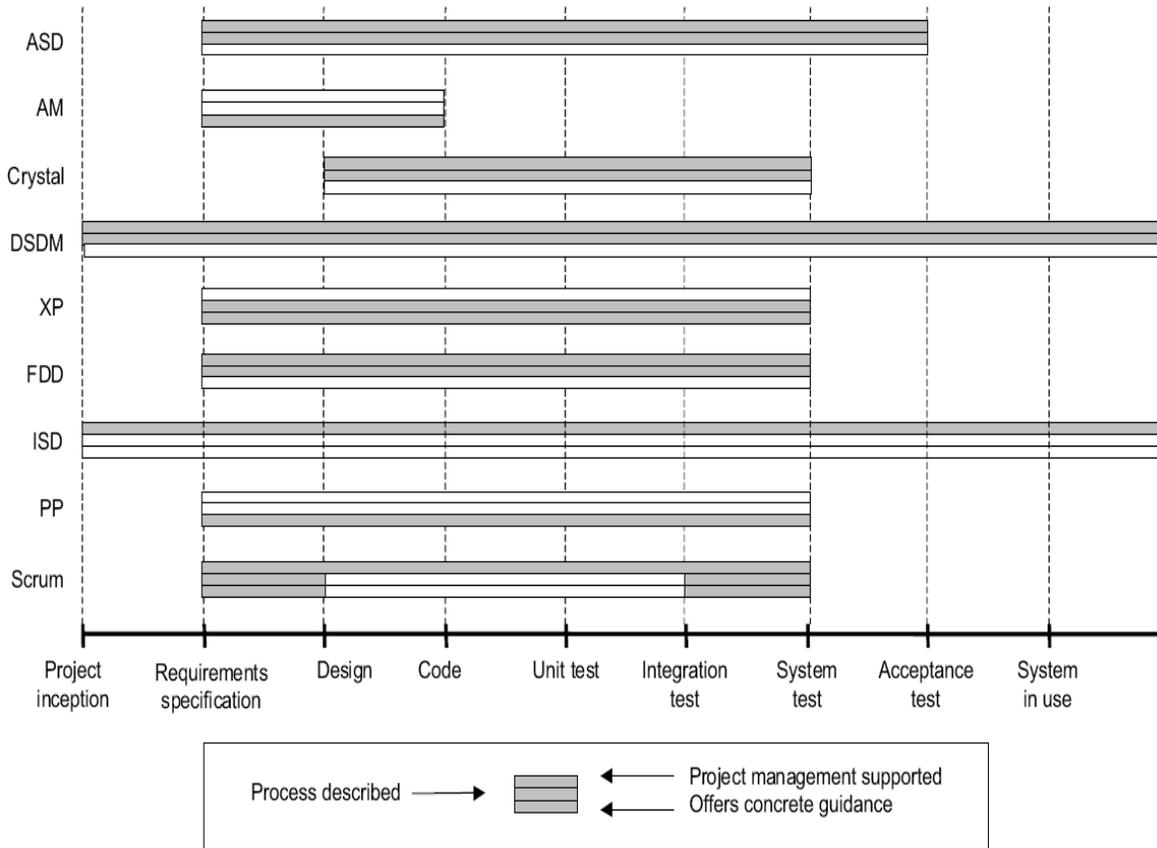


Figura 1. Comparativa de las características de varios Métodos Ágiles realizada por [14].

Sólo DSDM e ISD cubren todo el ciclo de vida de desarrollo de software y las demás metodologías dejan fuera el inicio del proyecto, las pruebas del sistema, las pruebas de aceptación y el mantenimiento del sistema.

Sólo AM, XP y PP están basados en *buenas prácticas*, es por eso que tiene la capacidad de ofrecer guías concretas de cómo llevar a cabo las actividades que se proponen en cada método.

En relación a la administración de proyectos, son AM, XP y PP los métodos que no incluyen tareas administración de proyectos y aunque el resto de las metodologías las incluyen, no ofrecen guías claras para llevar a cabo la administración.

Por lo anterior podemos inferir que el hecho de que los administradores se resistan al cambio y que la falta de administración se encuentre entre los factores que provocan el fracaso de los proyectos ágiles, puede tener raíz en la falta de guías concretas que permitan conocer cómo llevar a cabo la administración de un proyecto cuando se utiliza algún método ágil.

Capítulo 2

2. Administración de proyectos

La administración de proyectos es una disciplina que se ha llevado a cabo, aunque no de manera formal, desde tiempo atrás. En los años predecesores a 1900 podemos encontrar grandes proyectos en la cultura arquitectónica e industrial que eran dirigidos por los mismos arquitectos e ingenieros.

2.1 Reseña histórica

La administración surgió en la milicia y fue entre los años 1900 y 1949, durante la segunda guerra mundial, cuando debido a la demanda de municiones la industria se encontró con la necesidad de contar con profesionales de la administración e ingenieros industriales entre sus filas de recursos humanos. Ejemplo de esta clase de profesionales son Elton Mayo y Frederick Winslow Taylor quienes estudiaron la productividad de los trabajadores en las fabricas [15]. Junto a Taylor trabajaba su discípulo Henry Gantt cuya aportación fueron las gráficas de Gantt que sirven para el control y la planificación de actividades.

Entre los años 1950 y 1969 con la aparición de los *mainframes* las gráficas de Gantt fueron explotadas, ya que estas máquinas facilitaban su creación y modificación. El costo de las computadoras era demasiado alto, así que las pequeñas empresas compraban tiempo de cómputo en oficinas dedicadas a este fin o a grandes empresas en las que sus computadoras tenían tiempo disponible. La administración de proyectos se convirtió en un trabajo reconocido, aunque aún no se visualizaba como una profesión. A partir del año 1968 comenzaron a publicarse libros relacionados a planeación y calendarización, ninguno que hablara de la administración de proyectos como tal. Un hecho trascendental en este periodo, fue la creación en el año de 1969 del *Instituto de Administración de Proyectos* (PMI, por sus siglas en inglés) con el objetivo de difundir y mejorar las técnicas de administración de proyectos en un lenguaje común, sin importar la industria, geografía o tipo de proyecto [3].

En los 70's con el gran crecimiento de las Tecnologías de la Información (TI) se comenzó a reconocer el rol de administrador de proyecto. Los administradores de proyecto de TI eran analistas de sistemas sin conocimientos de administración, pero las empresas veían como crecimiento natural su ascenso a administrador de proyecto.

Para la década de los 80's las empresas comenzaron a contar con computadoras personales, impresoras y software exclusivo para la administración de proyectos. Se hubiese esperado que la productividad de los administradores creciera de manera proporcional a la tecnología que facilitaba su trabajo pero no fue así. Los administradores de proyectos se enfocaban en aprender a usar las nuevas tecnologías más que en administrar los proyectos.

En 1987 el PMI a través de su comité de estándares y colaboradores realizó el estudio, evaluación y revisión de los estándares de administración de proyectos aceptados a nivel internacional. Estos estándares se asentaron en lo que se conoce como el *Cuerpo de Conocimiento de la Administración de Proyectos* (PMBok, por sus siglas en inglés) [4].

Desde principios de los años 90's se comenzó a prestar más atención en la identificación de riesgos y con ello en creación de planes para mitigarlos y planes de contingencia para ejecutar en caso de que el riesgo se presentara. También se ha dado mayor importancia a la comunicación y otros aspectos que son relevantes para alcanzar el éxito en cualquier clase de proyecto. Con el conocimiento adquirido se han desarrollado gran cantidad de publicaciones, cursos, escuelas, etc. enfocadas en la enseñanza de la disciplina de administración de proyectos, pero a pesar de ello, aún se siguen presentando grandes fallos. Por ejemplo, la construcción del estadio de Wembley no se concluyó en el tiempo planeado y se gastó el doble del dinero presupuestado [15]. También en la administración de proyectos de desarrollo de software se presentan considerables fracasos, los proyectos se terminan después de la fecha planeada, con gasto mayor al presupuestado y/o insatisfacción del cliente ya que no se lograron cubrir sus necesidades o no se cumplieron sus expectativas [16]. De hecho, sólo el 29% de los proyectos de desarrollo de software concluyen con éxito, los costos son sobre pasados en un 56% y el tiempo en un 84% [17].

2.2 Administración de proyectos de desarrollo de software

Para medir el estado de los proyectos de desarrollo de software, el Standish Group ha realizado desde 1994 el reporte de *CHAOS*, mostrando el panorama de los proyectos de TI en Estados Unidos y los factores que los llevan al éxito. Este reporte se realiza periódicamente y se ha encontrado que el número de proyectos exitosos ha incrementado, el número de proyectos con dificultades se ha mantenido un tanto estable y el número de proyectos fracasados ha disminuido. Standish Group define como un proyecto exitoso a aquel que es finalizado en tiempo, costo y con todas las características y funciones originalmente especificadas; un proyecto con dificultades aquel que se ha finalizado y es funcional pero superó el costo, el tiempo y/o tiene menor número de características o funciones a las que originalmente se especificaron; y un proyecto fracasado como aquel que es cancelado antes de ser terminado o nunca es utilizado [2]. Aunque la situación en el México podría ser diferente a la presentada en el reporte de *CHAOS*, Standish Group proporciona una lista de 10 factores que según su estudio incrementan la probabilidad de éxito de los proyectos:

1. Soporte ejecutivo. Se refiere a la participación de los ejecutivos en el grupo de administración del proyecto. Éste influye en el proceso y el progreso del proyecto, su falta puede llevar al fracaso.
2. Participación del usuario. Aunque un proyecto sea terminado bajo el tiempo y costo estimado se puede considerar un proyecto fallido si no se cumplen con las expectativas del usuario o no se cubren sus necesidades.
3. Administrador de proyectos experimentado. El 97% de los proyectos exitosos fueron dirigidos por un administrador de proyectos con experiencia. Este punto también es

- sustentado por un estudio realizado por Gartner Group en el que concluyeron que el 70% de los proyectos exitosos tuvieron un administrador de proyectos certificado, mientras que el 90% de los proyectos fracasados no lo tuvieron [18].
4. Objetivos del negocio claros. Muchas veces el definir los objetivos del negocio es una práctica impulsada por los administradores de proyectos.
 5. Alcance minimizado. Debido a que el alcance impacta en el tiempo o duración del proyecto, se puede aseverar que el tiempo y el alcance están ligados, es por eso que al minimizar el alcance también se disminuye el tiempo y la probabilidad de éxito crece [2].
 6. Infraestructura de software estándar. Esto ayuda a que el equipo se concentre más en las reglas del negocio y no en aprender o comprender la tecnología.
 7. Requerimientos básicos firmes. El definir un pequeño conjunto de requerimientos de nivel base y desarrollar sólo estos, reduce el impacto de los cambios y ayuda al administrador de proyectos a comprender y a priorizar los requerimientos de la siguiente fase del proyecto. Este punto también se podría explicar como la división en fases en las cuales al término se ofrece un beneficio inmediato al cliente [17].
 8. Metodología formal. La existencia de pasos que son repetibles y reusables, evita que se defina el proceso en cada proyecto, además las lecciones aprendidas puede mejorar la metodología provocando su aumento de calidad. Una vez que se tiene un método bien conocido, los equipos son capaces de adecuarlos a sus necesidades y así disminuir el riesgo del proyecto. El 46% de los proyectos exitosos usaron un método de administración de proyectos formal [2].
 9. Estimaciones confiables. Las estimaciones deben ser realistas y para ello las empresas y equipos deben usar el conocimiento y experiencia de la empresa. Por ejemplo, se puede considerar para la estimación de tiempo, días de 6 horas de trabajo reales y meses con menos de 30 días [17].
 10. Otros criterios. Estos incluyen definición de hitos pequeños, planeación apropiada y equipo competente.

Los puntos 2, 5, 6, 7 y 8 están enfocados a la adopción de prácticas de métodos ágiles, los puntos 1, 3, 4 y 10 se podrían mapear con prácticas de administración de proyectos. Otros puntos mencionados en [17] y que no son listados en el estudio del Standish Group son:

- Seleccionar personal adecuado.
- Tomar decisiones cuando el equipo tiene problemas internos.
- Orientar al equipo para lograr objetivos concretos.
- Validar con frecuencia la calidad de los resultados.
- Ofrecer comunicación con transparencia y exactitud.

En resumen, para incrementar la probabilidad de éxito del mismo se necesita ser un tanto *ágil* y administrar el proyecto, pero como se vio al final del *Capítulo 1* los métodos ágiles no ofrecen guías acerca de cómo administrar un proyecto desarrollado que utiliza algún Método Ágil de desarrollo.

2.3 Administración tradicional de proyectos

Todos los proyectos de desarrollo de software tienen dos clases de procesos: el proceso de ingeniería que indica cómo especificar los requerimientos, diseñar, programar, probar, etc.; y el proceso de administración del proyecto que especifica cómo organizar los recursos humanos y materiales, manejar los riesgos, monitorear el progreso, etc. Entendiendo como proceso la secuencia de pasos que deben ser seguidos para ejecutar una tarea [15].

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio único [19]. En [20] listan los siguientes elementos como atributos que ayudan a definir lo que es un proyecto:

- Tiene un objetivo bien definido, resultado o producto esperado.
- Se realiza por medio de tareas dependientes entre sí diseñadas para alcanzar el objetivo.
- Utiliza recursos humanos y materiales para llevar a cabo las tareas.
- Es temporal, es decir, tiene una fecha de inicio y una de fin, sin significar con esto que los proyectos duren poco tiempo.
- Cada proyecto es único debido a que se desarrolla en diferentes ámbitos y bajo diferentes circunstancias.
- Involucra cierto grado de incertidumbre ya que cuando se planea se hace con base en las condiciones presentes en ese momento y a las que se supone se presentarán más adelante, pero estas suposiciones pueden cambiar a lo largo del proyecto.

El propósito de la administración de proyectos, y de su principal rol, el administrador del proyecto, es cumplir con un conjunto de objetivos a pesar de los riesgos [21]. La administración de proyectos puede definirse como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos del mismo e incluye las siguientes actividades” [19]:

- Identificar los requisitos.
- Establecer objetivos claros y posibles de realizar.
- Equilibrar la demanda de calidad, alcance, tiempo y costo.
- Adaptar las especificaciones, los planes, las inquietudes y expectativas de los interesados.

Los objetivos de un proyecto se definen en base al tipo del mismo, pero en todos los proyectos el principal objetivo es terminar el alcance planteado en la fecha planeada y con el costo presupuestado. Estos tres objetivos (tiempo, costo y alcance) son tradicionalmente utilizados como parámetros para medir el grado de éxito o fracaso de un proyecto [15], así que se debe tener especial cuidado al tomar decisiones sobre cualquiera de estos factores.

2.3.1 Los cinco grupos de procesos

La administración de proyectos cuenta con dos categorías de procesos, los relacionados a cualquier proyecto y que están relacionados entre sí (Figura 2) y los procesos orientados al producto que indican cómo especificarlo y crearlo. Los procesos relacionados a cualquier proyecto se dividen en cinco grupos [19]:

- Grupo de procesos de inicio: Se define y se autoriza el proyecto.
- Grupo de procesos de planeación: Se define los objetivos, el alcance y se planifican las actividades para lograr los objetivos.
- Grupo de procesos de ejecución: Integra los recursos humanos y materiales para llevar a cabo el plan.
- Grupo de procesos de seguimiento y control: Mide y supervisa el avance para identificar desviaciones del plan original y así poder tomar medidas correctivas para cumplir con los objetivos.
- Grupo de procesos de cierre: Formaliza la aceptación del resultado obtenido al ejecutar el plan.

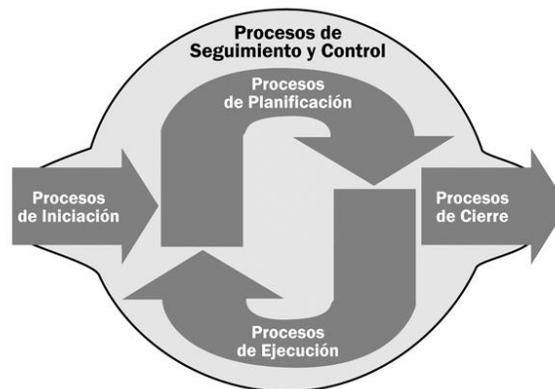


Figura 2. Relación entre los cinco grupos de procesos de la administración de proyectos.

Procesos de inicio

Antes de comenzar con este grupo de procesos se deben definir de manera general los requerimientos y se debe tener una descripción preliminar del alcance del proyecto. Durante esta fase se refinan la descripción del alcance, se definen los recursos que se invertirán (tanto humanos como materiales), se elige un administrador de proyecto, se establecen las restricciones y asunciones o supuestos para desarrollar el *Acta de constitución del proyecto*. En resumen, esta acta debe contener:

- Un enunciado explicando el porqué del proyecto.
- La descripción de las necesidades del negocio que solicita el proyecto.
- Los objetivos del proyecto.
- Una lista con los entregables que servirán al cierre del proyecto para comprobar que los objetivos se han cumplido.

- Una lista de supuestos, es decir, factores que son considerados como ciertos.
- Una lista de restricciones o limitaciones.
- Una lista del personal que participará en el proyecto, indicando sus obligaciones y responsabilidades.
- La autorización por escrito para iniciar el proyecto.

El grupo de procesos de iniciación está compuesto por dos procesos:

1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
2. Desarrollar el enunciado preliminar del alcance del proyecto.

Procesos de planeación

Estos procesos desarrollan el Plan de Administración del Proyecto, identifica, define y madura el alcance; además, planifica las actividades que serán necesarias para lograr los objetivos del proyecto.

A medida que el proyecto avanza y se tiene mayor entendimiento del mismo se pueden identificar nuevas tareas, dependencias entre ellas, asunciones o supuestos, restricciones, riesgos etc. así que es necesario realizar ciclos de retroalimentación para mantener actualizado el Plan de Administración del Proyecto y de esta manera seguirá siendo útil. Esta elaboración progresiva del Plan de Administración del Proyecto se denomina *planificación gradual* e indica que la planeación es un proceso repetitivo y continuo [19].

Durante estos procesos, los interesados deben involucrarse para tratar de conciliar sus intereses, aprovechando los conocimientos y habilidades de cada uno de ellos.

A continuación se listan los procesos que forman parte del conjunto de procesos de planeación:

1. Desarrollar el Plan de Administración del Proyecto.
2. Crear el Plan de Administración del Alcance.
3. Definir el alcance en un enunciado detallado.
4. Crear la estructura de desglose de trabajo (WBS, por sus siglas en inglés), es decir, definir los entregables y dividirlos en componentes más pequeños y fáciles de manejar.
5. Definir las actividades necesarias para crear cada componente de la WBS.
6. Establecer la secuencia en que se realizaran las actividades tomando en cuenta las interdependencias de las mismas.
7. Estimar el tipo de recursos y las cantidades necesarias para llevar a cabo las actividades establecidas.
8. Estimar la duración de las actividades, tomando en cuenta el tipo de recursos, la cantidad de estos y la complejidad de la actividad.
9. Desarrollar el cronograma tomando en cuenta la secuencia, los recursos y la duración de las actividades.
10. Estimar el costo de los recursos necesarios para realizar las actividades.

11. Realizar el presupuesto del costo tomando en cuenta el costo de cada componente que conforma la WBS.
12. Planear la calidad, es decir, identificar los estándares de calidad que sean considerados como relevantes para el proyecto.
13. Planear los recursos humanos mediante la identificación y asignación de roles. Es importante tomar en cuenta la disponibilidad de los recursos humanos y el momento en que serán requeridos.
14. Planear las comunicaciones, es decir, identificar las necesidades respecto a la información y la forma en que se comunicarán los interesados del proyecto.
15. Realizar el Plan de Administración de Riesgos.
16. Identificar los riesgos que podrían afectar al proyecto. Estos deben quedar asentados junto con sus características.
17. Analizar cualitativamente los riesgos y priorizarlos mediante la evaluación de combinación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto que generaría al proyecto en caso de que el riesgo sucediera.
18. Analizar cuantitativamente los riesgos, es decir, analizar numéricamente el efecto de los riesgos en el proyecto.
19. Planear la respuesta a los riesgos estableciendo las acciones que ayudarán a reducir la probabilidad de ocurrencia.
20. Planear las compras y adquisiciones determinando qué, cómo y cuándo comprar.
21. Planear las contrataciones mediante la identificación de los productos y/o servicios necesarios que pueden ser comprados a terceros, así como identificar posibles proveedores.

Procesos de ejecución

Son el conjunto de procesos que coordinan personas y recursos para ejecutar el plan de administración del proyecto y así cumplir con los objetivos de éste. Los procesos que componen este grupo son:

1. Dirigir y administrar la gestión del proyecto, mediante información del rendimiento y el estado de los productos entregables.
2. Realizar el aseguramiento de la calidad llevando a cabo las actividades especificadas en el Plan de Calidad.
3. Conseguir el equipo del proyecto, es decir, conseguir los recursos humanos necesarios para la ejecución de las actividades del plan.
4. Capacitar al equipo mediante el mejoramiento de sus habilidades y el trabajo en equipo.
5. Distribuir la información a todos los interesados cuando sea necesario.
6. Solicitar respuesta de vendedores, es decir, obtener presupuestos, ofertas, licitaciones, etcétera, de los proveedores antes identificados.
7. Analizar las respuestas y seleccionar a los vendedores que convenga.

Procesos de seguimiento y control

Este conjunto de procesos permite, mediante la medición del rendimiento del proyecto, la identificación oportuna de variaciones respecto al plan para poder ejecutar acciones preventivas o, en su defecto, acciones correctivas. En proyectos de múltiples fases este grupo de procesos proporciona retroalimentación entre fases, para implementar mejoras en cada una de ellas. Este grupo se encuentra conformado por los siguientes procesos:

1. Supervisar y controlar el trabajo del proyecto, para lo cual es necesario recoger, medir y difundir información sobre el rendimiento. Lo anterior para mejorar el proceso, e identificar riesgos para tomar acciones preventivas. Es necesario realizar un informe de rendimiento que proporcione información respecto al alcance, cronograma, costos, recursos, calidad y riesgo [19].
2. Controlar los cambios, aceptando solo aquellos que generen beneficios al proyecto.
3. Verificar el alcance formalizando la aceptación de los productos entregables.
4. Controlar el alcance.
5. Controlar el cronograma.
6. Controlar los costos.
7. Controlar la calidad para lo cual es necesario revisar que los productos generados cumplan con los estándares de calidad especificados en el Plan de Calidad.
8. Administrar el equipo del proyecto lo cual implica realizar seguimiento al desempeño y rendimiento de los miembros del equipo, ofrecerles retroalimentación y generar mejoras con base a esto.
9. Informar el rendimiento haciendo del conocimiento de los interesados la situación en la que se encuentra el proyecto y el avance generado.
10. Administrar a los interesados mediante la administración de la comunicación para conciliar los requerimientos de cada uno.
11. Seguimiento y control de riesgos, es decir, dar seguimiento a los riesgos identificados, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a riesgos y evaluar su desempeño.
12. Administración de contratos, registrando el rendimiento del proveedor.

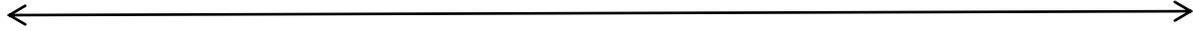
Procesos de cierre

Mediante este grupo de procesos se finaliza formalmente el proyecto, entrega el producto final o cierra un proyecto cancelado. Este grupo de procesos incluye:

1. Cerrar el proyecto mediante la finalización de todas las actividades de los otros grupos de procesos.
2. Cerrar el contrato.

2.3.2 Las áreas de conocimiento

Aunado a los grupos de procesos existen nueve áreas de conocimiento involucradas en la administración del proyecto. Estas áreas son propuestas en [19] y se listan a continuación:



1. Administración de la integración del proyecto
2. Administración del alcance del proyecto
3. Administración del tiempo del proyecto
4. Administración de los costos del proyecto
5. Administración de la calidad del proyecto
6. Administración de los recursos humanos del proyecto
7. Administración de las comunicaciones del proyecto
8. Administración de los riesgos del proyecto
9. Administración de las adquisiciones del proyecto

Estas áreas están involucradas en los grupos de procesos, pero lo hacen de manera más o menos intensa dependiendo del grupo del que se trate. La tabla 1 muestra la forma en que se involucran las áreas de conocimiento en los grupos de proceso.

		Grupos de Procesos				
		Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Áreas de Conocimiento	Integración					
	Alcance					
	Tiempo					
	Costo					
	Calidad					
	Recursos Humanos					
	Comunicaciones					
	Riesgos					
	Adquisiciones					

Tabla 1. Relación entre áreas de conocimiento y grupos de procesos. Las casillas color gris indican que el área de conocimiento se ve involucrada en el grupo de procesos.

2.3.3 Administración de proyectos en MoProSoft

El Modelo de Procesos para la industria del Software (MoProSoft) surgió con el objetivo de elevar el nivel de madurez de capacidades de las pequeñas y medianas empresas mexicanas dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software.

Este modelo, que se oficializó como norma mexicana en el año 2005, incluyó las prácticas propuestas en el PMBoK para los procesos de administración, otorgando con ello una visión más clara acerca de cómo emplear en proyectos de desarrollo de software las prácticas propuestas en este compendio.

MoProSoft se compone de tres categorías de procesos [6] explicados a continuación y mostrados en la Figura 3:

1. Alta Dirección (DIR): Aborda las prácticas relacionadas con la *Gestión del Negocio*. Proporciona los lineamientos de los procesos de la Categoría de Gerencia y se



retroalimenta con la información generada de ellos. Los objetivos definidos para esta categoría son:

- a. Lograr una planificación estratégica exitosa mediante el cumplimiento del *Plan Estratégico*.
- b. Lograr que la organización trabaje en función del *Plan Estratégico* mediante la correcta comunicación e implantación del mismo.
- c. Mejorar el *Plan Estratégico* mediante la implementación de *Propuestas de Mejora*.

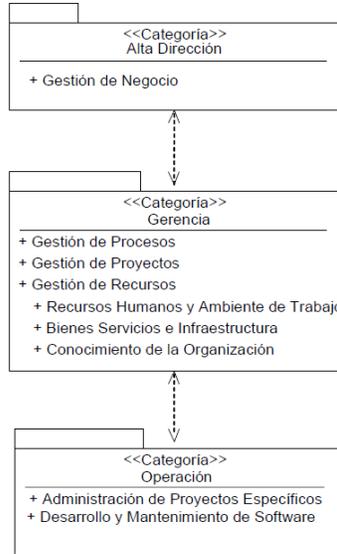


Figura 3. Diagrama de categorías de procesos. Muestra los procesos que incluye cada categoría

2. Gerencia (GER): Aborda las prácticas de gestión de procesos, proyectos y recursos en función de los lineamientos establecidos en la Categoría de Alta dirección. Proporciona los elementos para el funcionamiento de los procesos de la Categoría de Operación, recibe y evalúa la información generada por éstos y comunica los resultados a la Categoría de Alta Dirección. Sus objetivos son:
 - a. Planificar las actividades de definición, implantación y mejora de los procesos en función del *Plan Estratégico*.
 - b. Dar seguimiento a las actividades de definición, implantación y mejora de los procesos mediante el cumplimiento del *Plan de Procesos*.
 - c. Mejorar el desempeño de los procesos mediante el cumplimiento del *Plan de Mejora*.
 - d. Mantener informado a Gestión de Negocios sobre el desempeño de los procesos mediante el *Reporte Cuantitativo y Cualitativo*.
3. Operación (OPE): Aborda las prácticas de los proyectos de desarrollo y mantenimiento de software. Esta categoría realiza las actividades de acuerdo a los elementos proporcionados por la Categoría de Gerencia y entrega a ésta la información y productos generados. Tiene por objetivo:

- a. Lograr los objetivos de tiempo y costo del proyecto mediante la coordinación y el manejo de los recursos del mismo.
- b. Mantener informado al Cliente mediante la realización de reuniones de avance del proyecto.
- c. Atender las *Solicitudes de Cambio* del cliente mediante la recepción y análisis de las mismas.

Los procesos de incumbencia para esta investigación son el proceso de *Gestión de proyectos* perteneciente a la categoría de Gerencia y el proceso de *Administración de Proyectos Específicos* perteneciente a la categoría de Operación.

Gestión de Proyectos

El propósito de este proceso es asegurar que los proyectos contribuyan al cumplimiento de los objetivos y estrategias de la organización.

La gestión de proyectos se ocupa de los proyectos, externos, internos y de las oportunidades de proyectos de la organización. Para las oportunidades de proyectos se debe realizar la generación y cierre de oportunidades de proyectos, la presentación de propuesta y la firma del contrato. Para los proyectos internos, antes de su aprobación, se requiere evaluar diferentes alternativas de realización. Los proyectos externos e internos aprobados requieren de una planificación general y asignación de recursos, así como un seguimiento y evaluación de desempeño. Este proceso comprende las siguientes actividades:

- Planificación: Definir las actividades y recursos requeridos por cada tipo de proyecto a gestionar, los cuales se documentan en el *Plan de Gestión de Proyectos*. Elaborar el *Plan de Adquisiciones y Capacitación*. Establecer los mecanismos de comunicación con el cliente de acuerdo al *Plan de Comunicación con el Cliente*. Para proyectos internos se generan *Alternativas de Realización de Proyectos Internos* y se elige una alternativa.
- Realización: Es la ejecución del *Plan de Gestión de Proyectos* y su seguimiento, así como el control de los mecanismos de comunicación con el cliente. Para cada proyecto se genera el *Registro del Proyecto* y la *Descripción del Proyecto*, se asigna el responsable de administración del proyecto específico y se entregan las *Metas Cuantitativas* para el proyecto. En caso de que el proyecto sea externo se elabora un *Contrato* y a su término se realiza el cierre de éste. Se reciben y se aprueban los *Planes de Proyecto* y se recolectan los *Reportes de Seguimiento* de los proyectos. Se recaudan *Comentarios y Quejas del Cliente*.
- Evaluación y control: Comprende el análisis del *Plan de Ventas*, de los *Reportes de Seguimiento* y de los *Comentarios y Quejas del Cliente*, como consecuencia se generan *Acciones Correctivas o Preventivas* para los proyectos y se les da seguimiento hasta su cierre. Para mantener informada a la Gestión del Negocio se genera el *Reporte Cuantitativo y Cualitativo* y el *Reporte de Acciones Correctivas o Preventivas Relacionadas con el Cliente* y del proyecto. Adicionalmente con base en el *Plan de Mediciones de Procesos* se genera el *Reporte de Mediciones y Sugerencia de Mejora* de este proceso.

Administración de Proyectos Específicos

El propósito de este proceso es establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos del proyecto en tiempo y costo esperados.

La administración de proyectos específicos aplica conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas, a cada una de las siguientes actividades del proyecto:

- **Planificación:** Conjunto de actividades cuya finalidad es obtener y mantener el *Plan del Proyecto* y el *Plan de Desarrollo* que registrarán el proyecto específico, con base en la *Descripción del Proyecto*. Para la realización de este plan se realizan las siguientes tareas:
 - Definir el *Proceso Específico* con base en la *Descripción del Proyecto* y el proceso de *Desarrollo y Mantenimiento de Software*.
 - Definir el *Protocolo de Entrega* con el cliente.
 - Definir *Ciclos y Actividades* con base en la *Descripción del Proyecto* y en el *Proceso Específico*.
 - Determinar el *Tiempo Estimado* para cada actividad, considerando las metas *Cuantitativas* para el proyecto.
 - Elaborar el *Plan de Adquisiciones y Capacitación* para obtener recursos humanos capacitados y adquirir material, equipo y herramientas para llevar a cabo el proyecto.
 - Establecer el *Equipo de Trabajo* que realizará el proyecto.
 - Establecer el *Calendario* de las actividades
 - Calcular el *Costo Estimado* del proyecto.
 - Definir el *Plan de Manejo de Riesgos*.
 - Documentar el *Plan del Proyecto*.
 - Documentar el *Plan de Desarrollo*.
 - Formalizar el inicio de un nuevo ciclo del proyecto.
- **Realización:** Consiste en llevar a cabo las actividades del *Plan del Proyecto*, de acuerdo a las siguientes tareas:
 - Acordar las tareas del *Equipo de Trabajo* con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software.
 - Revisar con Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software la *Descripción del Producto*, del *Equipo de Trabajo* y el *Calendario*.
 - Revisar el cumplimiento del *Plan de Adquisiciones y Capacitación*.
 - Administrar subcontratos.
 - Recolectar los *Reportes de Actividades*, *Reportes de Mediciones* y *Sugerencia de Mejoras* y productos de trabajo.
 - Registrar el costo real del proyecto.
 - Revisar el *Registro de Rastreo* en función de los productos de trabajo recolectados.
 - Revisar los productos terminados durante el proyecto.
 - Recibir y analizar *Solicitudes de Cambio* del cliente.

- Realizar reuniones con el *Equipo de Trabajo* y con el cliente para reportar el avance del proyecto y tomar acuerdos.
- Evaluación y control: Consiste en asegurar que se cumplan los *Objetivos* del proyecto. Se supervisa y evalúa el progreso para identificar desviaciones y realizar *Acciones Correctivas*, cuando sea necesario. Dentro de esta actividad se realizan las siguientes tareas:
 - Evaluar el cumplimiento del *Plan del proyecto* y *Plan de desarrollo*.
 - Analizar y controlar riesgos.
 - Generar el *Reporte de Seguimiento del Proyecto* y el *Plan de desarrollo* actualizados.
- Cierre: Consiste en entregar los productos de acuerdo a un *Protocolo de Entrega* y dar por concluido el ciclo del proyecto. Como resultado se tiene el *Documento de Aceptación* del Cliente. Se realizan las siguientes tareas:
 - Formalizar la terminación del proyecto o de un ciclo.
 - Llevar a cabo el cierre del contrato con subcontratistas.
 - Generar el *Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora*.

2.4 Administración ágil de proyectos

A lo largo de la historia han existido múltiples teorías de administración de proyectos. En la primera mitad de los 90's se manifestó lo que se conoce como *Perspectiva de transformación*, que se basa en los estudios "tiempo en movimiento" realizado por Fredrick Taylor [13]. La idea básica de la perspectiva de transformación es que las tareas complejas pueden dividirse repetidamente en sub-tareas más simples hasta que los procesos básicos de transformación son identificados para que sean llevados a cabo por recursos especializados, disminuyendo con esto el costo local. Entre 1950 y 1980 Peter Druker [13] introdujo la *Perspectiva del valor* del cliente en la que aseveraba que el valor de un producto está basado en lo que el cliente pagará por él y no en el costo de producción [13]. La siguiente revolución se dio cuando Eli Goldratt [13] introdujo la *Teoría de las Restricciones*, en la que aseguraba que todas las capacidades estaban limitadas por cuellos de botella o restricciones, por lo cual, el objetivo del administrador de proyectos es identificarlos y eliminarlos para mejorar la productividad del sistema como un todo.

La administración ágil de proyectos utiliza varias teorías de administración. El equipo de desarrollo son los trabajadores de producción en el proceso de desarrollo de software, ellos crean valor al negocio mediante la transformación de los requerimientos en software funcional y el objetivo del administrador del proyecto es maximizar el valor entregado mediante la eliminación de impedimentos que entorpezcan el trabajo del equipo.

Según [5] los administradores de proyecto siempre caen en los enfoques tradicionales cuando se utilizan Metodologías Ágiles. Para abolir esta situación establecen cinco prácticas para la administración de proyectos de desarrollo ágil:

1. Definir equipos de seis a nueve miembros: Mejora la comunicación y la coordinación, ya que al ser un equipo pequeño se fortalecen los canales de comunicación internos. Se debe permitir que el equipo se auto-organice, dándole la posibilidad de adaptarse a cambios externos. El administrador es responsable de aclarar los roles y responsabilidades de cada miembro para esclarecer los canales de comunicación.
2. Establecer la visión: Definir el propósito del proyecto, comunicarlo al equipo y ajustarlo a las metas de cada miembro tiene un gran efecto en su comportamiento. El administrador debe guiar al equipo, a través de la visión del proyecto.
3. Definir reglas simples: Estas reglas no deben restringir la autonomía y creatividad del equipo. El administrador debe identificar aquellas prácticas que no se estén llevando a cabo y el por qué de la situación.
4. Permitir el libre acceso a la información: El administrador debe permitir el flujo libre de información, ya que los miembros del equipo pueden beneficiarse del poder que les da el conocimiento.
5. Enfocarse en el estilo de administración: Con la administración tradicional todo es visto a través de un prisma de control y se puede perder de vista el principal objetivo de la administración: Crear orden. Es importante recordar que al incrementar el control no necesariamente se incrementa el orden.

Junto a estas prácticas se pueden encontrar aquellas puntualizadas en [22] con el fin de mejorar los proyectos de desarrollo ágil:

- Entregas anticipadas y continuas: Esto significa que se deben iterar las fases de construcción-prueba-liberación de forma tal que se aseguren entregables útiles en periodos de 2 a 3 semanas. Para lograrlo se requiere la participación cercana entre gente técnica y gente del negocio.
- Control de cambios: El cliente puede solicitar un cambio siempre y cuando pueda priorizarse, conozca y acepte las implicaciones que el cambio de alcance puede tener en otros aspectos del proyecto.
- Seccionar el proyecto: Dividir para tener entregables parciales. “Entre más lejos este el horizonte de planeación, mayores serán los riesgos de cumplir con las fechas acordadas”
- Mantener las cosas simples: KISS (“Keep it Short and Simple”), al mantener las cosas simples la cantidad de trabajo se reduce y como consecuencia aumenta la eficiencia del equipo. Einstein dijo: “Las cosas deben hacerse lo suficientemente simples, pero no más”, esto también aplica para la dirección de proyectos.
- Mejora continua y lecciones aprendidas: El equipo evalúa regularmente sus capacidades, fortalezas y debilidades, para lograr mejoras en el proceso.

2.4.1 Medición del desempeño ágil

El éxito de la administración tradicional se mide en base al *Triángulo de hierro* que relaciona el alcance, tiempo y costo, pero esta clase de administración se enfoca en cumplir con los planes. Las peculiaridades de la administración ágil son el cambio, la adaptación y la

flexibilidad. Las características de cada enfoque de administración distan mucho entre sí, es por eso que se requiere de una nueva forma de evaluar el éxito en la administración ágil.

El éxito de la administración ágil puede medirse mediante el *Triángulo Ágil* (Figura 4) en el que los principales objetivos son obtener y mantener la *calidad* necesaria para entregar continuamente *valor* al cliente, bajo *restricciones* de costo, tiempo y alcance [23]. Al añadir el *valor* y la *calidad* se espera evidenciar la importancia que tiene dichas variables para la administración ágil y así evitar que únicamente se tome importancia a las antiguas variables: tiempo, costo y alcance. Aunque el tiempo puede ser una variable fija, como en la administración tradicional, se debe ajustar el alcance para entregar el mayor valor posible al cliente en el tiempo definido.

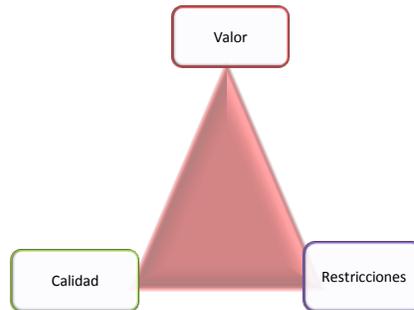


Figura 4. Trigángulo Ágil

2.4.2 Marco de trabajo de la administración ágil de proyectos

Este marco de trabajo está compuesto de cuatro capas (Figura 5) y busca ser lo más genérico para adaptarse a cualquier Método Ágil en cualquier nivel [23]. La capa de *Portafolio de Proyecto* ofrece puntos de control comunes. La capa de *Administración de proyectos* se encarga de la administración del proyecto, a diferencia de la *Administración de la iteración* que lleva la administración de iteraciones cortas día a día.



Figura 5. Marco de trabajo de la administración de proyectos ágil.

Capa de portafolio de proyectos

Las empresas con múltiples proyectos que son desarrollados bajo diferentes metodologías, necesitan que el marco de trabajo evalúe toda clase de proyectos respecto a preocupaciones

del negocio, como el valor del proyecto en términos del Retorno de la Inversión (ROI, por sus siglas en inglés), el progreso del proyecto, la inversión y los riesgos.

Capa de administración de proyecto

Esta capa se encarga de realizar el plan de liberación donde se incluye la visión del producto y del equipo, se desarrollan tanto componentes dentro del alcance como componentes que se encuentran en el límite de esta capa y la comunican con las capas contiguas. La administración del proyecto incluye tratar tanto con interesados que pertenecen al núcleo del equipo como con aquellos que se encuentran fuera de él. Finalmente y no menos importante, en esta capa se debe realizar la administración de los riesgos del proyecto. La persona encargada de la administración del proyecto, puede ser la misma que realice la administración de la iteración, esto depende del tamaño del proyecto.

Capa de administración de la iteración

Esta capa se enfoca en la planeación, ejecución y el liderazgo del equipo durante iteraciones cortas. El objetivo de tener una capa encargada de la administración del proyecto y otra encargada de la administración de la iteración, es separar las actividades externas de las internas.

Capa de las prácticas técnicas

Aquí residen las prácticas técnicas. Las bases de la entrega efectiva de un proyecto, reside en el área técnica [23].

2.4.3 Estructura del modelo de administración ágil de proyectos

Es importante resaltar que la administración de proyectos ágil no es apta para toda clase de problemas y organizaciones, las personas que pertenecen a la organización deben tener una cultura particular. En las organizaciones los directivos deben ser honestos y deben tener interés por mejorar, lo cual pueden hacer mediante la introducción de grupos de personas que tomen la responsabilidad de generar el cambio en la organización, es imprescindible contar con clientes comprometidos que entiendan los beneficios de la utilización de métodos ágiles y además se debe contar con una estrategia de planeación y control flexible [24]. Los individuos tiene que lograr que tanto los equipos de desarrollo como ejecutivos le resten valor a lo individual enfocándose en el reconocimiento del trabajo colectivo.

El modelo de administración de proyectos ágil, basado en un modelo descrito en *Adaptive Software Development*, consta de cinco fases: visualización, especulación, exploración, adaptación y cierre [23].

Fase de visualización

Creación de una visión de *qué* se va a entregar, *quién(es)* estarán involucrados y *cómo* trabajarán para lograr materializar la visión del producto. La visión es un factor de éxito crítico al inicio del proyecto [23].

Fase de especulación

La palabra *plan* connota certeza y predicción, cuando en los proyectos lo que realmente se hace es crear hipótesis con base en información incompleta, es decir, se especula. La fase de especulación consiste en [23]:

- Recolectar los requerimientos generales iniciales del producto.
- Definir la carga de trabajo como una acumulación de las características del producto.
- Crear un plan iterativo basado en características.
- Incorporar estrategias de mitigación de riesgos.
- Estimar los costos del proyecto y generar la información financiera necesaria para la administración.

Fase de exploración

Durante esta fase se pueden identificar tres actividades críticas relacionadas a la administración del proyecto:

- Liberar las características planeadas mediante la administración de la carga del trabajo e implementando estrategias de mitigación de riesgos.
- Crear un equipo colaborativo y auto-organizado.
- Manejar la interacción entre el cliente, la administración del producto y otros interesados.

Fase de adaptación

Adaptación implica modificación o cambio. La inclusión y conservación de las lecciones aprendidas son una pieza clave para la Administración Ágil de Proyectos.

En esta fase los resultados son revisados desde la perspectiva del cliente, técnica, rendimiento del proceso, rendimiento del equipo y desde la perspectiva del estado del proyecto.

Después de la fase de *Visualización* generalmente se genera un ciclo en las fases de *Especulación-Exploración-Adaptación* para mejorar el producto. Cuando se obtiene más información se puede volver a la fase de *Visualización*.

Fase de cierre

Una de las características principales de un proyecto es que tienen un inicio y un fin. En muchas ocasiones se falla al identificar cuando un proyecto ha llegado a su fin, lo cual causa confusión al cliente. El principal objetivo del cierre de iteración es incorporar lo aprendido en la siguiente iteración y el objetivo del cierre del proyecto es incorporar lo aprendido en nuevos proyectos y/o transmitirlo a un nuevo equipo.

2.5 Uniendo la administración tradicional y la administración ágil

Las guías ofrecidas por el PMBoK son ampliamente utilizadas, muestra de ello es el creciente número de profesionales que obtienen la certificación de Profesional de Administración de Proyectos (PMP, por sus siglas en inglés) ofrecida por el PMI. Para facilitar el cambio de administración tradicional a administración ágil, se mostrará la forma en que se pueden utilizar los grandes grupos de procesos propuestos en el PMBoK para cumplir con los objetivos de las fases de la administración ágil.

Para comenzar se puede hacer un mapeo entre los grupos de procesos del PMBoK y las fases de la administración ágil (Figura 6), ya que son equivalentes [13].

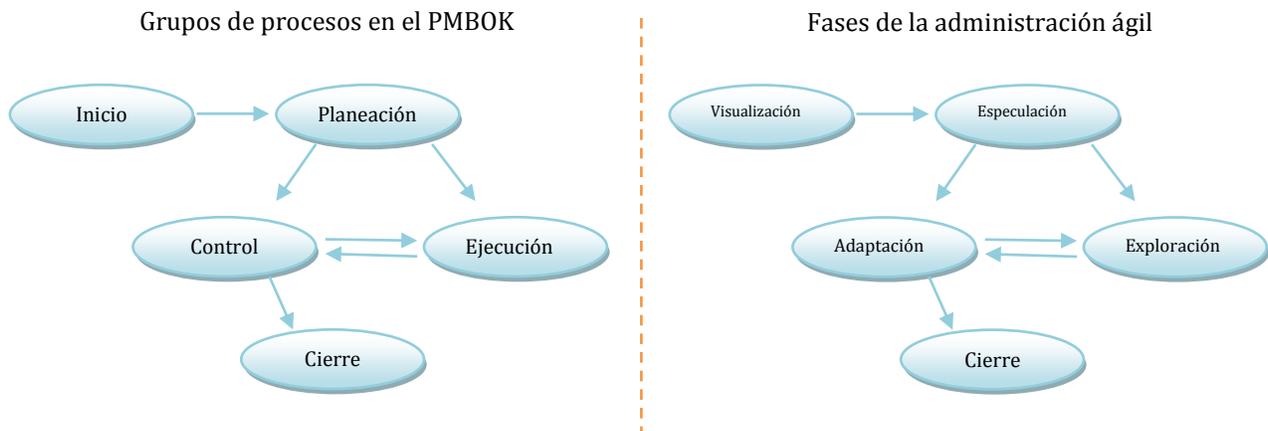


Figura 6. Mapeo de los procesos propuestos por el PMBOK y los establecidos para la administración ágil mediante la forma en que interactúan.

El grupo de procesos de *Inicio (Visualización)* puede ejecutarse como está planteado en el PMBoK, ya que tanto la administración tradicional como la administración ágil buscan describir lo que será el proyecto, quiénes participaran en el proyecto y cómo lo harán. Además, en esta fase se define la forma en que se trabajará y es la oportunidad de explicar a los interesados que el desarrollo será ágil. Es importante involucrar a todo el equipo en la definición de las metas de alto nivel y posteriormente darles el poder para que alcancen dichas metas.

Los procesos de *Planeación (Especulación)* son críticos bajo cualquier enfoque, es por eso que la planeación debe llevarse de forma iterativa junto con el proyecto, y debe ser adaptada y enriquecida con la retroalimentación de iteraciones pasadas y conforme el conocimiento del proyecto en todos sus aspectos crece. Cuando se desarrollará un proyecto en el que no se tienen muy claros los requerimientos es mejor desarrollar planes basados en características y no en tareas. Es recomendable mantener un plan de alto nivel del proyecto en el que se listan las características a desarrollar y dos de más bajo nivel en el que se definen las características elegidas para su construcción, uno de la iteración actual y uno más de la siguiente iteración. Los requerimientos no funcionales y las actividades de administración de riesgos pueden ser

listados como una característica. La priorización de las acciones para mitigar los riesgos puede hacerse en base al costo monetario que pudiera ocasionar la ocurrencia del riesgo que va a mitigarse o abolirse. El resto de planes definidos en el PMBoK pueden definirse conforme a lo establecido en el mismo.

Durante los procesos de *Ejecución (Exploración)* es cuando se deben usar técnicas ágiles y se deben seleccionar métricas significativas para el proyecto. Es importante que estas métricas sean simples y estén relacionadas a los objetivos del proyecto, ya que servirán para darle seguimiento al mismo. El *número de funcionalidades liberadas* y el *tiempo restante del proyecto* son métricas comúnmente utilizadas en administración de proyectos ágiles [13]. El equipo debe seleccionar las características a desarrollar en el número de iteraciones que crean convenientes.

Debido a que durante la ejecución se utilizarán técnicas ágiles, es importante hacer lo mismo para los procesos de *Control (Adaptación)*. El PMBoK indica que durante el control se deben tomar acciones correctivas para tratar de alinear el proyecto con lo planeado, pero es importante antes de corregir el proyecto, realizar un análisis de las causas que provocaron el fallo y entonces corregir el plan. Para mantener actualizado el plan, es necesario que al final de cada iteración se realice una evaluación del progreso, de los requerimientos y de la efectividad del proceso seguido.

Finalmente, los procesos de *Cierre (Cierre)* pueden ser utilizados como el PMBoK lo propone, ya que otorgan una idea general acerca de cuándo se debe terminar un proyecto y cómo hacerlo.

Es importante no olvidar las reuniones diarias en las que se debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿En qué se ha trabajado?
2. ¿En qué se trabajó el día de hoy?
3. ¿Se tiene algún problema o impedimento para continuar con el trabajo?

Respecto a algunas de las áreas de conocimiento incluidas en el PMBoK se tienen las siguientes recomendaciones propuestas en [25] y que se explicarán a continuación:

- El área de *Integración* debe ser retomada durante las fases de *Inicio/Visualización* y de *Planeación/Especulación*, generando documentación adecuada para el número de personas involucradas en el proyecto. Es importante la participación del equipo completo en las reuniones en las que se definirán las características a ser desarrolladas y el tiempo estimado para su terminación. Por otro lado, si se mantiene en mente la idea de “el mínimo proceso para alcanzar el máximo valor” se debe revisar en la reunión diaria del equipo el funcionamiento del proceso definido.
- Respecto al *Tiempo, Costo* y el *Alcance* no se debe perder de vista que tanto la administración tradicional como la ágil los toman en cuenta como tres restricciones importantes de cualquier proyecto. La diferencia de los enfoques radica en el hecho de

que la administración tradicional fija los requerimientos y entonces calcula el tiempo y el costo, la administración ágil toma en cuenta que el alcance estará en constante cambio y por lo tanto el tiempo y el costo deben ser fijados para así definir la parte del alcance que será desarrollada con el fin de entregar el máximo valor al cliente [13]. Por lo anterior la planeación y administración del alcance se realiza mediante el *Plan de liberación*.

- Típicamente la planeación de la *Calidad* se refiere a la definición de los estándares de calidad y las actividades de aseguramiento de la misma. En las prácticas ágiles todos contribuyen en la definición, mantenimiento y mejora de la calidad del producto. Por otro lado, la parte de la calidad que se refiere a encontrar defectos en el sistema, es realizada en cada iteración.
- La administración de *Recursos Humanos* en métodos ágiles se enfoca en la creación de un equipo multidisciplinario al que se le permitirá que se auto-organice, entendiendo por equipo multidisciplinario a aquel equipo que “consiste de todos los jugadores principales necesarios para crear un incremento de código funcional: probadores, analistas, arquitectos, escritores técnicos, expertos en la materia, el cliente y el líder del equipo” [25].

Debido a lo anterior el concepto de lo que hasta ahora había sido un líder de proyecto o administrador de proyecto ha cambiado, pudiendo definirlo como Robert Greenleaf lo describió en 1980: *servant leader* [25]. Esta definición involucra aprender cómo fomentar y reflexionar, como la principal pieza para permitir que su equipo realice el trabajo de la mejor forma que les sea posible; además, le atribuye responsabilidades como ser tutor de su equipo, guiarlo a través del proceso, facilitarle los recursos que necesite para realizar su trabajo y eliminar las barreras que lo impidan.

Capítulo 3

3. Guía para la administración de proyectos ágiles

A continuación se presenta una guía acerca de cómo llevar a cabo la administración de proyectos de desarrollo de software que utilicen algún Método Ágil.

3.1 ¿A quién está dirigida esta guía?

Esta guía está dirigida a grupos pequeños de desarrollo con gran motivación y profesionalismo, que deseen cumplir con un proceso administrativo ágil y que cuentan con un usuario final ampliamente motivado e involucrado en el proceso de desarrollo.

3.2 Algunas consideraciones

Esta guía tiene como premisa el hecho de que el Equipo de Desarrollo ya está conformado y es libre de definir y asignar los roles que cada integrante del equipo desempeñará. Los métodos ágiles recomiendan la integración de un equipo multidisciplinario, así que es importante conocer el perfil de cada integrante y de cada rol a desempeñar para realizar una asignación que favorezca el desempeño del equipo. El objetivo de asignar roles es definir las responsabilidades de cada integrante y con ello establecer los canales de comunicación. Por lo anterior, es de suma importancia que las responsabilidades de cada rol estén claramente definidas y sean expuestas a todos los interesados.

Cabe aclarar que la guía requiere de un perfil de Administrador de Proyecto tal que, además de cubrir las habilidades y conocimientos propios de cualquier Administrador de Proyectos, debe conocer la filosofía ágil para lograr enfocarse en las personas, el software funcional, en la colaboración con los clientes y en la respuesta al cambio; así mismo es importante que el Administrador de Proyectos de desarrollo ágil sea capaz de alcanzar y mantener un ritmo constante de trabajo entre los interesados, de inculcar entre los desarrolladores buenas prácticas a lo largo de todo el ciclo de desarrollo y de conservar simplicidad en los procesos.

3.2.1 ¿Es conveniente utilizar algún método ágil en mi proyecto?

Cómo ya se vio, el hecho de *flexibilizar* los proyectos de desarrollo de software mediante el uso de un Método Ágil o prácticas propuestas para este tipo de enfoque, incrementa la probabilidad de éxito del proyecto, pero puede surgir la pregunta: ¿Debo utilizar métodos ágiles o continuar con una metodología tradicional? Para resolver esta incógnita en [23] proponen la asignación del *Factor de exploración* del proyecto, que además de ayudar a manejar las expectativas de los involucrados, indica lo arriesgado del proyecto, permitiendo elegir el tipo de metodología que más convenga al proyecto.

El *Factor de exploración* [23] se mueve en una escala de 1 al 10, donde el 10 indica que el proyecto cuenta con grandes riesgos y el 1 señala que se trata de un proyecto estable. Este factor es calculado mediante la combinación de la volatilidad de los requerimientos y el nivel de experiencia del equipo de desarrollo en la tecnología que se utilizará para el desarrollo (Tabla 1).

Respecto al tipo de requerimientos se tienen cuatro tipos:

- Erráticos: La visión del producto se ha comprendido pero los requerimientos aún son confusos.
- Fluctuantes: Aunque los requerimientos son confusos cambiarán menos que los erráticos.
- De rutina: Los requerimientos cambiarán menos que los requerimientos fluctuantes.
- Estables: Se esperan muy pocos cambios en los requerimientos.

Por parte de la dimensión de la tecnología del producto se debe considerar si se utilizará:

- *Lo último* en tecnología: Muy poca gente cuenta con experiencia, por lo tanto se tendrá que aprender mediante prueba y error. En este caso se debe considerar el impacto en el tiempo.
- Tecnología de *Vanguardia*: Se cuenta con expertos que podrían capacitar al equipo de desarrollo. En este caso se debe considerar el costo y tiempo de la capacitación.
- Tecnología *Familiar*: El equipo de desarrollo ha trabajado con tecnología similar o la conoce pero no tiene gran experiencia.
- Tecnología *Bien conocida*: El equipo de desarrollo cuenta con amplia experiencia en la tecnología a utilizar.

Dimensión de los requerimientos del producto	Dimensión de la tecnología del producto			
	Lo último	De vanguardia	Familiar	Bien conocida
Errático	10	8	7	7
Fluctuante	8	7	6	5
De rutina	7	6	4	3
Estable	7	5	3	1

Tabla 1. Matriz para el cálculo del *Factor de exploración*

Los proyectos con factor entre 1 y 3 serán relativamente estables y tienen riesgos menores, así que se puede utilizar una metodología tradicional y realizar una planeación mucho más determinista. Por el contrario, si el factor se encuentra entre 8 y 10, se requerirá un enfoque ágil debido a la incertidumbre y al riesgo elevado.

Para la determinación del *Factor de exploración* es imperativo realizar un consenso en el que participe el equipo de desarrollo completo, ya que cada integrante tiene su propia perspectiva de la complejidad del proyecto.

3.3 El proceso

La guía está organizada conforme a las fases establecida en la administración ágil, enfocándose en las capas de Administración del proyecto y Administración de la iteración del marco de trabajo de la administración de proyectos ágil (ver 2.4.2 Marco de trabajo de la administración ágil de proyectos).

Como base se tomará el proceso de Administración de Proyectos Específicos perteneciente a la categoría de Operación y parte del proceso de Gestión de proyectos perteneciente a la categoría de Gerencia de MoProSoft (ver 2.3.3 Administración de proyectos en MoProSoft). A lo largo de la guía se utilizarán los roles definidos en la Tabla 2.

Rol	Abreviación	Responsabilidades
Equipo de Desarrollo	ED	Grupo de personas encargadas de realizar las actividades técnicas para desarrollar el sistema.
Administrador de Proyecto Ágil	APA	Miembro perteneciente al ED que se encargará de llevar a cabo las actividades de administración del proyecto
Equipo del Producto	EP	Grupo de personas que se encargarán de priorizar las funcionalidades, elegir las que serán construidas y aceptar los resultados obtenidos. Este equipo puede estar conformado por un solo usuario final que tomará todas las decisiones o por un grupo de personas incluyendo al cliente, usuarios finales, un administrador de producto, etc.

Tabla 2. Roles, y sus responsabilidades, involucrados en el proceso de administración de proyectos definido en esta guía.

Tan pronto como sea posible el ED debe identificar a las personas que se involucrarán en el proyecto por parte de la *organización cliente*, es decir, debe identificar al EP.

3.3.1 Fase de Visualización

Como ya se ha visto antes (ver *Fase de Visualización*), el objetivo de esta fase de la administración es definir el alcance preliminar, quiénes participarán en el proyecto y qué harán; así como definir la forma en que se trabajará el proyecto.

Para comenzar se debe realizar una junta en la que el EP presente al ED su problemática y/o “solución” a su problema, en caso de que tengan una idea más clara de lo que requiere. El ED debe externar al EP todas las dudas que tenga acerca del producto a desarrollar, pudiendo realizar las siguientes preguntas en caso de que no hayan sido respondidas por EP en su presentación:

- ¿Cuál es la problemática a la que se está enfrentando el negocio?
- ¿Qué objetivos busca alcanzar con la realización del proyecto?

- Si existiera un producto empaquetado listo para usarse que se ajustara a lo que necesita [23]:
 - ¿Qué características se indicarían en la parte frontal de la caja?
 - ¿Cuál sería la descripción de esas características en la parte trasera de la caja?
 - ¿Qué requerimientos de operación pediría?
 - ¿A quién estaría dirigido el producto?
 - ¿Cuáles serían los principales beneficios que ofrecería el producto?
 - ¿Qué lo haría diferente a los productos existentes en el mercado?
- ¿Qué restricciones existen para la realización del proyecto?

Una vez que se ha obtenido información acerca del producto a construir, es posible para el APA desarrollar el documento llamado *Descripción del proyecto* que posteriormente consensará con el ED, con lo cual generarán la versión que será presentada al EP. La *Descripción del proyecto* debe contener los siguientes apartados:

1. Necesidades del negocio. Se deben explicar las necesidades que llevaron al negocio del EP a solicitar la realización del proyecto, en otras palabras, el problema que resolverá el sistema. El conocer el por qué del proyecto puede ayudar al ED a definir lo que el EP realmente necesita y les puede ayudar en la comprensión de los objetivos.
2. Descripción del proyecto. Aquí se define a grandes rasgos lo que hará el sistema y quién(es) lo utilizarán. Se debe incluir toda la información que se crea de importancia, ya sea que se haya logrado obtener del EP o que se tenga por experiencia obtenida en proyectos similares.
3. Equipo de trabajo. Se deben listar las personas que conforman el ED y el EP, indicando el o los roles que desempeñará cada miembro. Entre las responsabilidades que no se deben olvidar puntualizar por parte del EP son:
 - Persona que tomará decisiones que impacten en tiempo, costo y/o alcance. Aunque esta decisión sea tomada por más de una persona, es importante que sólo una sea la autorizada para informar al ED a cerca de estas decisiones para evitar malos entendidos.
 - Persona(s) que realizará(n) las validaciones y pruebas de aceptación, ya que esta(s) persona(s) serán las que indicarán cuándo una funcionalidad está lista para su liberación.
4. Objetivos. Indicar la(s) meta(s) del proyecto. Se debe evitar mencionar objetivos relacionados a concluir el proyecto en tiempo, costo y alcance, ya que estos son inherentes a cualquier proyecto.
5. Alcance. Se debe describir el alcance que tendrá el proyecto, ya que quizás no se cubran todas las necesidades del EP.

Si ya se tiene idea de los módulos o secciones con los que contará el sistema, es aquí donde deben indicarse. Para facilitar la comprensión de los módulos con los que contará el sistema se puede generar una *Estructura de Desglose de Características* (FBS, por sus siglas en inglés) que no es más que una jerarquía de funcionalidades o características en la que la raíz representa el sistema y nivel a nivel se indican características o funcionalidades más específicas. Esta estructura es un tipo de WBS.

6. Entregables. Lista de los productos que se entregarán al EP al concluir el proyecto, incluyendo productos que no son tangibles como por ejemplo capacitaciones e instalación del sistema. Para listar estos entregables no es necesario tener detalles de lo que será el producto, basta con indicar que se entregará, por ejemplo un sistema de captura, un portal web de contenido estático, etc.
7. Supuestos y premisas. Se deben listar las suposiciones e ideas que llevan al ED a conjeturas bajo las que se desarrollará el proyecto.
8. Restricciones. Se listan las limitaciones con las que contará el ED, ya sean impuestas por el EP o por ellos mismos. Dentro de este punto se puede incluir la *Matriz de compensación* (Tabla 3) que ayudará en la toma de decisiones de todos los involucrados en el proyecto.

	Fijo	Flexible	Admitido
Alcance			X
Tiempo		X	
Costo	X		

Tabla 3. Ejemplo de una matriz de compensación

La matriz de compensación es una tabla en la que se establecen las prioridades de las grandes restricciones de todo proyecto: tiempo, costo y alcance [23], donde los renglones representan las restricciones y las columnas su importancia relativa. *Fijo* significa que la dimensión de la variable queda restringida a un tamaño, y las decisiones no pueden impactar su dimensión; también connota, que es la variable de mayor importancia para el EP. *Flexible* señala que es una variable de alta prioridad pero no la suficiente para ser *Fijo*. *Admitido* indica que existe tolerancia a cambios en la dimensión de la variable. Es importante que cada renglón y columna tenga sólo una marca.

9. Riesgos identificados. Se deben listar los riesgos que se han encontrado hasta el momento y que ayudarán a la organización a decidir si es conveniente aceptar el proyecto o es mejor rechazarlo.

El APA debe convocar a una reunión en la que se presentará al EP el documento *Descripción del proyecto* para asegurarse de que el ED ha comprendido la idea global del proyecto a desarrollar. En esta junta se deben esperar cambios y/o aportaciones al documento por parte del EP, estos deben ser discutidos hasta llegar a un acuerdo con el ED. Una vez que se han hecho las correcciones y/o aportaciones al escrito, se puede almacenar en

el repositorio del proyecto como la línea base de este documento, siendo esta actividad, la última de la fase de visualización.

Se debe consultar al EP si autoriza el arranque del proyecto mediante la firma de un contrato o convenio. Además esta aceptación debe quedar documentada en la minuta realizada durante la junta.

Se tendrán como hitos de la fase la liberación de la *Descripción del proyecto* y el contrato o convenio de autorización firmado por ambas partes. En *4.1.1 Descripción del proyecto* se encuentra la plantilla completa de este producto.

Esta fase debe realizarse con mucho esmero al inicio del proyecto, posteriormente, cuando se realice la reunión para la planeación de las iteraciones, es necesario que el APA lea a todos los presentes este documento para asegurar que no pierdan de vista lo establecido en él. Si es necesario debe actualizarse con los nuevos lineamientos conforme se vaya obteniendo conocimiento acerca del proyecto.

3.3.2 Fase de Especulación

Entre los objetivos de la fase de especulación (ver *Fase de Especulación*) se encuentran generar un plan iterativo basado en características o funcionalidades tomando en cuenta las estrategias de mitigación de riesgos, estimar tiempos y generar la información financiera necesaria para la administración; así como definir la carga de trabajo para cada iteración.

Para iniciar con la fase de especulación es necesario que el ED y EP realicen una reunión con el fin de priorizar las características o funcionalidades del sistema. Es necesario que el APA consiga la lista de especificación de funcionalidades. Al comenzar la reunión el APA debe recordar a los asistentes el panorama general del proyecto, resaltando los puntos más importantes de la *Descripción del Proyecto*. Acto seguido el APA debe leer la especificación de las funcionalidades al EP quien debe asignar una de las siguientes leyendas a cada funcionalidad [26]:

- Es obligatorio tenerlo: El sistema no sería útil sin esta funcionalidad ya que es fundamental para el sistema.
- Debe tenerlo: El sistema no sería útil sin esa funcionalidad ya que es fundamental para el sistema, pero a corto plazo podría funcionar sin ella.
- Podría tenerlo: Esta funcionalidad podría dejarse fuera del sistema si el tiempo se agota.
- No importa si no lo tiene: El sistema sería útil aun sin esta característica.

Como parte de las actividades de mitigación de riesgos el ED debe negociar con el EP el aumento de prioridad a aquellas funcionalidades que impliquen mayor riesgo. Además, se debe aprovechar la reunión para que tanto el ED como el EP identifiquen los riesgos asociados al proyecto y establezcan sus planes de mitigación y contingencia.

Es conveniente que el APA realice una lista con el título de todas las funcionalidades priorizadas ya que esta le ayudará en actividades futuras (ver 4.2.1 *Plan del proyecto.xlsx – Funcionalidades*).

Con la descripción del proyecto, la priorización de funcionalidades y la identificación de riesgos, el APA es capaz de realizar un esbozo del *Plan del proyecto* que consensará con el ED para con sus aportaciones generar una versión preliminar que debe ser validada y aceptada por el EP con el fin de liberar la línea base de este documento. El *Plan del proyecto* debe contener los siguientes apartados:

1. Tiempo estimado del proyecto. A pesar de que al utilizar Métodos Ágiles no se realiza este cálculo debido a la forma en que conciben el proyecto, se recomienda estimar el tiempo ya que servirá como referencia a la empresa para conocer por cuánto tiempo empleará recursos en el proyecto, además esta información formará parte de la base de conocimiento de la empresa y ayudará a realizar cálculos por analogía en proyectos futuros.

Esta es de las tareas más complicadas para equipos poco experimentados, pero existen técnicas ágiles que facilitan este cálculo como la propuesta en [26]. Esta propuesta está basada en *Puntos de historia* calculados a partir de cada *Historia de usuario*. En esta técnica el equipo define lo que representa un *Punto de historia*, por ejemplo: un *día ideal*¹ de trabajo, una semana ideal de trabajo, la complejidad de la historia de usuario.

Basados en la idea anterior se propone calcular la duración del proyecto en *Puntos* que representan *días promedio* de 8 horas, entendiendo cómo *día promedio* aquel en el que existen interrupciones sin llegar a convertirse en un día catastrófico y a pesar de las interrupciones se logra tener un ritmo de trabajo constante. Se ha propuesto realizar el cálculo en *Puntos* que representen *días promedio* para ofrecer un margen de error en su estimación al ED y de esta manera mantener la satisfacción del cliente. Si el equipo lo cree pertinente puede realizar la estimación en *días ideales*, incrementar o disminuir la duración del día en horas o realizar su propia definición de *Punto* relativa al tiempo para que ayude en el cálculo del tiempo y el costo. Esta definición debe ser conservada durante el resto del proyecto y, si el mismo ED trabajase en otros proyectos, también debe ser conservada para lograr conocer su verdadera velocidad del ED de trabajo.

Una vez que se ha definido lo que representará un *Punto*, es necesario definir una escala. Mike Cohn [27] propone utilizar una serie Fibonacci y algunos otros proponen utilizar una serie 2^x , en ambos casos se agrega el valor 0 *Puntos* y 1/2 *Punto*.

¹ Un día sin interrupciones de cualquier índole: sin juntas, sin revisión de correo electrónico, sin recepción de llamadas telefónicas [26].

Para realizar la estimación el APA convoca a una reunión a la que deberá asistir el ED completo, y de ser posible, debe asistir el integrante del EP encargado de la definición de las características para resolver dudas al ED acerca de su funcionamiento. Si por alguna razón no se puede contar con la presencia de este miembro, las dudas deben ser anotadas y resueltas lo más pronto posible, en especial si son acerca de funcionalidades con priorización alta, ya que más adelante se decidirá en que iteración se liberará cada funcionalidad con base en la priorización y a su tamaño en *Puntos*.

El APA debe conseguir del repositorio el documento donde se describen las funcionalidades a desarrollar² y debe entregar a cada integrante un conjunto de tarjetas con la escala establecida. Una vez hecho lo anterior, se debe seguir el proceso descrito a continuación:

- a. El APA lee para el ED la especificación de una funcionalidad elegida al azar y pide a los integrantes que elijan de entre las tarjetas la cantidad de *Puntos* que le otorgan. Periódicamente se debe recordar al ED la definición de *Punto* utilizada.
- b. Cada integrante elige la tarjeta con la cantidad de *Puntos* que asignará a la funcionalidad, sin mostrarla a los demás. Para la asignación de *Puntos* se deben tomar en cuenta todas las actividades necesarias para el desarrollo y liberación de la funcionalidad, desde su análisis hasta las pruebas, actividades de verificación y validación, documentación, etc. Es importante que ningún miembro realice algún comentario ni expresión para que cada integrante realice una estimación lo más acercada a lo que él realmente piensa.
- c. Cuando todos los integrantes indiquen que tienen lista su estimación, muestran al mismo tiempo la tarjeta con el número de *Puntos* asignados.
- d. Los integrantes con la mayor y menor cantidad de *Puntos* deben exponer al ED el por qué de su estimación. En caso de que una sola persona difiera en su estimación, es necesario preguntarle si desea exponer el por qué de su estimación o acepta la estimación del resto del equipo.
- e. Se vuelve al punto *c* hasta que converjan los valores. En [27] aseguran que es muy probable que no se requiera realizar una estimación más de tres veces.
- f. Una vez que los valores hayan convergido, es posible registrar la estimación para la funcionalidad.
- g. Cuando se tenga un número considerable de estimaciones se debe realizar lo que en [26] llaman *triangulación*. La *triangulación* consiste en juntar las funcionalidades que se han estimado en la misma cantidad de *Puntos* para que el ED puede compararlas entre sí y re-considerar la estimación de aquellas funcionalidades que parezcan diferentes, en *Puntos*, a las de su grupo.

Una vez que se ha realizado la estimación en *Puntos* de cada funcionalidad el APA debe convertirlos en tiempo, esto dependiendo de la definición de *Punto* asentada. Al valor

² Debe incluir los requerimientos no funcionales para analizar su efecto sobre el desarrollo de las funcionalidades.

obtenido se debe sumar el tiempo que se estima emplear en las reuniones para la planeación de las iteraciones, en los cierres de las mismas y otras actividades fijas a lo largo de cada iteración. Es importante puntualizar, en el *Plan del Proyecto* y al EP, que esta estimación muy probablemente cambiará conforme avance el proyecto, ya que al final de cada iteración el EP es libre de eliminar y/o agregar funcionalidades y de ser necesario puede cambiar la especificación de las funcionalidades antes definidas.

La estimación para cada funcionalidad puede asentarse en el documento *4.2.1 Plan del proyecto.xlsx – Funcionalidades*, además es pertinente indicar el tiempo estimado para desarrollar un *Punto*, el número de integrantes del ED, el número de iteraciones y otros parámetros en *4.2.2 Plan del proyecto.xlsx – Estimaciones* para realizar el cálculo del tiempo estimado.

En el *Plan del proyecto* se debe incluir la cantidad total de *Puntos*, la definición de *Punto* utilizada, las conversiones a tiempo que el ED crea pertinente realizar y la suma de tiempo de las actividades fijas de cada iteración, así se podrá tener una estimación del tiempo que podría tomar la conclusión del proyecto.

2. Costo estimado del proyecto. Al igual que el tiempo, el costo del proyecto no es calculado en Métodos Ágiles, pero éste es un dato que las empresas requieren para la realización de su presupuesto; además esta información servirá a la empresa como dato de referencia para futuros proyectos.

La estimación del tiempo que durará el proyecto puede servir como base para calcular el costo aproximado del mismo, ya que al conocer el tiempo estimado para la conclusión del proyecto y el número de personas que conforman el ED, se puede realizar el cálculo dependiendo del salario de cada integrante y de los gastos calculados en las secciones *Protocolo de entrega*, *Plan de adquisiciones*, *Plan de capacitación*, *Plan de manejo de riesgos*, *Plan de calidad*, *Plan de comunicaciones* y *Plan de mediciones*, que se verán más adelante. A lo anterior será necesario sumar los gastos de renta de oficina, impuestos y otros gastos fijos, de lo cual se encargaría la gerencia de la empresa. Si la estimación se ha realizado con alguna moneda extranjera, es importante especificar el tipo de cambio para el cual está hecha la estimación. Es de suma importancia puntualizar al EP que la estimación no es un dato definitivo y el costo variará según el alcance y el tiempo; y el tiempo según el alcance y el costo.

Es importante que se realice el ejercicio de especular acerca de los gastos en los que será necesario incurrir. Se propone utilizar *4.2.3 Costos.xlsx* en el que existe una hoja de cálculo por categoría: Recursos humanos, Protocolo de entrega, Adquisiciones, Capacitación, Riesgos, Calidad, Comunicaciones y Mediciones, donde se indica el concepto, el monto y la fecha en que se especula incurrir en el gasto. En otra hoja de cálculo del mismo documento se valora el costo por cada categoría, con lo que se evalúa el costo total del proyecto, que como se mencionó, debe ser ajustado por la gerencia según los gastos fijos de la empresa.

Una vez que se conoce quienes conformarán el ED, el salario que percibirá cada uno y el tiempo estimado del proyecto, se puede utilizar *4.2.3 Costos.xlsx* para calcular el costo de los recursos humanos.

3. Propuesta de liberación. En esta sección se debe especificar el posible orden en que se liberarán las funcionalidades establecidas, organizándolas en iteraciones en base a la priorización del EP, la mitigación de riesgos y la dependencia entre funcionalidades.

Las iteraciones pueden durar de 2 a 4 semanas, dependiendo del tamaño del proyecto, recordando que al final de la iteración se debe entregar valor al EP. Es deseable que la duración de la iteración sea fija a lo largo del proyecto, de esta manera se puede tener un mejor análisis del rendimiento del equipo, se puede mejorar la planeación en cada iteración y el ED obtiene cierto ritmo de trabajo. La duración de la iteración comienza desde las reuniones para su planeación hasta su cierre, no se debe considerar sólo el tiempo de desarrollo de las funcionalidades.

El número de funcionalidades a incluir en cada iteración depende de la velocidad del equipo, es decir, del número de *Puntos* que puede completar en el tiempo establecido para la iteración. En caso de no conocer la velocidad del equipo, es posible considerar cada iteración como una caja de tamaño (en tiempo) fijo, a la que se irán agregando tantas funcionalidades cómo sea posible, tomando en cuenta su tamaño en *Puntos* y convirtiéndolos en tiempo estimado.

También es relevante definir tiempo en cada iteración para la realización de tareas fijas como las reuniones diarias del equipo, la reunión para la planeación de la iteración³, la reunión de cierre. Si se cree que al fijar este tiempo, resta poco para completar funcionalidades, es posible reconsiderar el tamaño de la iteración e incrementarlo una semana. Es necesario que se deje un 10% del tiempo de la iteración libre para realizar las correcciones de los defectos encontrados durante las actividades de verificación, para realizar cambios propuestos por el EP y para otros asuntos que pudieran presentarse. Conociendo el número de iteraciones y el tiempo empleado para las reuniones de planeación y cierre de cada iteración, se puede actualizar *4.2.2 Plan del proyecto.xlsx – Estimaciones*.

Sí se requiere capacitar al ED antes de comenzar la implementación de las funcionalidades o aún se tiene gran incertidumbre acerca del alcance y las funcionalidades a desarrollar, se puede plantear una *Iteración 0* en la que a pesar de que no se entregará valor al EP se podrán mitigar riesgos. En caso de que está iteración se lleve a cabo por la necesidad de capacitar al ED, el costo debe ser absorbido por la empresa ya que les redituará en proyectos futuros. Si la iteración es

³ Jim Highsmith [23] afirma que un reunión de 1 a 2 horas por semana en la iteración resulta una buena guía para conocer si estamos empelando tiempo razonable en la planeación de la iteración. En caso de emplear más tiempo, es necesario analizar los factores que podrían estar afectando el rendimiento de los involucrados al realizar la planeación.

realizada para comprender el alcance del proyecto o apoyar al EP en la definición de las funcionalidades del sistemas, el costo que implique debe ser cargado al EP y para calcularlo se puede hacer nuevamente, en base a los recursos humanos y el tiempo empleado en la iteración.

Sí se trata de un proyecto grande, en cuanto a duración y número de funcionalidades, el *Plan del proyecto* tendrá que realizarse a un nivel de granularidad más grande, como por ejemplo por módulos, ofreciendo un panorama general de la planeación del proyecto y tomando en cuenta la integración de los módulos planeados. Posteriormente sería necesario realizar un *Plan de liberación* con un nivel de granularidad más bajo, revisando constantemente si se han cumplido los objetivos establecidos en el plan de mayor granularidad.

4. Forma de trabajo. Se debe explicar en jerga del EP la forma en que interactuará con el ED para lograr la conclusión exitosa del proyecto, esto mediante la descripción del proceso a seguir. Es importante hacer énfasis en que su participación es clave para el éxito del proyecto.
5. Protocolo de entrega. En este apartado se debe indicar la forma en que se entregará el sistema, es decir, si se va a entregar una copia del mismo; si el ED será quién se encargará de instalarlo; si la empresa ofrecerá el servicio de *hosting* en caso de ser un sistema web; etc. En caso de que sea necesario incurrir en algún gasto, es necesario indicarlo en el documento *4.2.3 Costos.xlsx*.

Es posible que al EP sólo le interese el conocimiento del *Plan del Proyecto* hasta este punto, pero es importante que el ED desarrolle los siguientes *planes subsidiarios*, ya que es muy probable que sólo el *Plan de capacitación* y el *Plan de adquisiciones* no sean requeridos proyecto a proyecto.

En algunas ocasiones será necesario realizar gastos como consecuencia de las actividades de los siguientes planes, de ser así, se requiere registrar en el documento *4.2.3 Costos.xlsx* el concepto del gasto, el monto del mismo y la fecha en que será necesario realizarse. Una vez que se hayan registrado todos los gastos, incluyendo el de los recursos humanos, se podrá tener un costo estimado.

6. Plan de manejo de riesgos. Se deben listar los riesgos identificados, su probabilidad de ocurrencia como: muy bajo, bajo, media, alta o muy alta; su indicador de gravedad con los mismos valores, su plan de contención o mitigación y su plan de contingencia. El plan de contención o mitigación enuncia las acciones que se tomarán para disminuir la probabilidad de ocurrencia o el impacto y en el mejor de los casos evitar que el riesgo ocurra. El plan de contingencia explica las actividades que serán llevadas a cabo en caso de que el riesgo se manifieste. Aunque se debe prestar atención a todos los riesgos es importante enfocarse más en aquellos que tienen probabilidad de ocurrencia mayor a media e indicador de gravedad de medio o muy alto.

Con base en los datos antes mencionados se puede decidir cuándo se trabajará para la mitigación de un riesgo, cuándo será aceptado y en qué casos será transferido a un tercero. Es importante conservar la lista de los riesgos aceptados y los transferidos para estar al tanto de su evolución.

Toda la información listada anteriormente puede ser registrada en el documento *4.2.4 Plan del proyecto.xlsx – Riesgos* e incluir únicamente la referenciar en esta sección del *Plan del proyecto*.

7. Plan de capacitación. Si es necesario que algunos de los miembros del ED o el equipo completo reciba cualquier tipo de capacitación para poder realizar el proyecto debe quedar asentado en este apartado.

Es necesario indicar el nombre de la capacitación, una breve descripción indicando el por qué es necesaria para el proyecto, costo de la capacitación, fecha de liquidación, fecha(s) y lugar de la capacitación; así como los miembros del ED que necesitan asistir. En el documento *4.2.3 Costos.xlsx* se debe registrar el costo de la capacitación y la fecha de liquidación.

Las fechas de la o las capacitaciones deben planearse cuidadosamente para no afectar el rendimiento del equipo y para contar con los fondos monetarios en la fecha de liquidación establecida. Si la capacitación se requiere al inicio del proyecto se puede incluir una *Iteración 0* en el apartado *Propuesta de liberación* como ya se había mencionado antes.

Si no se requiere capacitación esta sección se debe omitir.

8. Plan de adquisiciones. Si es necesario comprar algún equipo especial, licencia o contratar algún servicio, debe especificarse una descripción, la forma en que se adquirirá, el costo, fecha en que se realizará la compra y en caso de aún no conocer al proveedor, incluir los proveedores candidatos. El costo y la fecha de adquisición pueden quedar asentados en el documento *4.2.3 Costos.xlsx*.

Se debe recordar que el equipo y/o licencias adquiridas son propiedad del EP, así que deben entregarse al finalizar el proyecto y su costo debe ser incluido en el costo total del proyecto. En el caso de contrataciones de servicios se debe especificar si al concluir el proyecto es necesario terminar el contrato o cederlo al EP.

Si no es necesaria ninguna clase de adquisición, esta sección debe omitirse.

9. Plan de calidad. Como parte de las actividades que contribuyen a la calidad de los productos es necesario realizar las actividades de verificación y validación. Para la verificación se puede utilizar la técnica de revisión entre pares, en la que un integrante del ED revisa el trabajo de otro e ingresa sus observaciones en el *Formato de*

Verificación, pudiendo utilizar *4.3.1 Verificación.xlsx*. En este apartado es necesario indicar que se deben realizar las verificaciones utilizando el formato definido para registrar los hallazgos, lo mismo debe suceder con la validación (ver *4.3.2 Validación.xlsx*).

Si es necesario seguir algún modelo de calidad debe establecerse en este apartado el nombre y una referencia al documento que contiene la información referente al modelo.

Este apartado es altamente reutilizable, así que puede utilizarse en cada proyecto según las normas de calidad que la organización imponga al ED.

10. Plan de comunicaciones. Como se ha podido notar a lo largo de la guía se considera la realización de múltiples juntas en las que se tiene que realizar una *Minuta* (ver Apéndice A. Ejemplo de una minuta) indicando la hora de inicio y fin de la junta, asistentes a la misma, acuerdos a los que se llegaron, tareas pendientes. Se debe llegar a un pacto con el cliente acerca del momento en que se hace oficial la minuta, es decir, si es necesario tenerla en formato físico y que esté firmada por los participantes, o basta con enviarla al correo electrónico de los mismos, si tendrá cierto número de días para realizar comentarios, etc. Estas minutas servirán de respaldo tanto para el ED como para el EP en caso de que alguna de las partes no cumpla con algún acuerdo. Otra ventaja que ofrece la realización de minutas es el hecho de que sirven como medio para comunicar las responsabilidades que cada integrante, tanto del ED como del EP, ha aceptado; por lo cual es de suma importancia hacer llegar una copia de la minuta a todos los asistentes en cada reunión.

Además se deben listar los medios de comunicación oficialmente válidos, junto con el nombre de los involucrados en el proyecto y alguna forma de contactarlos, según convengan el EP y ED, a demás es importante mencionar el mecanismo por el cual se harán validos los acuerdos tomados, es decir, mediante una firma, un correo de confirmación, después de un día de ser emitida la información y no recibir comentarios, etc. En este apartado se especifica todo lo relacionado a las necesidades de información de los interesados y la forma en que se transferirá dicha información.

Se puede definir si es necesaria la entrega de alguna clase de reporte a algún involucrado o interesado del proyecto, qué tipo de reporte y con qué periodicidad, si se cree pertinente se puede incluir días y hora límite.

Como se verá en la *Fase de Adaptación* será necesario que cada integrante del ED entregue al APA un reporte semanal de sus actividades, al que llamaremos Forma Semanal Personal (FSP), para este reporte será necesario indicar los días y hora límite de entrega. Con la información obtenida del ED, el APA puede realizar un resumen de la información y presentar en un reporte a los interesados acerca del estado del

proyecto; para este reporte se debe indicar el día, hora y periodicidad con la que se presentará.

11. Plan de medición. En esta sección se deben especificar las métricas que serán recolectadas, deben ser simples y relacionadas a los objetivos del proyecto o de la empresa, además estas métricas servirán para dar seguimiento al proyecto.

Este plan es general para la empresa, así que podrá ser totalmente reutilizado seleccionando sólo aquellas métricas que aporten a los objetivos del proyecto.

Respecto a lo establecido en MoProSoft, el apartado *Propuesta de liberación* que proponemos es equivalente al apartado *Ciclos y Actividades*, omitiendo la especificación de actividades a realizar, ya que este plan está guiado por funcionalidades o características. Se ha eliminando el apartado *Calendario* ya que la administración de proyectos ágiles se enfoca en periodos cortos de tiempo y permite al ED auto-organizarse, por tal motivo no se puede especificar un calendario de todo el proyecto.

Es importante resaltar al EP que las estimaciones son especulaciones y que dependiendo de la restricción que hayan fijado en la matriz de compensación, las dos restricciones restantes se verán afectadas.

Una vez que el *Plan del proyecto* (ver 4.2.5 *Plan del proyecto*) ha sido aceptado por el EP se debe proceder a la planeación de la siguiente iteración, ya sea la primera o una subsecuente, sin olvidar que al final de cada iteración el *Plan del proyecto* debe ser revisado y actualizado, lo cual implica la ratificación de la priorización de las funcionalidades. Si es que han surgido nuevas funcionalidades, cambios y/o correcciones a las funcionalidades ya liberadas también debe realizarse su estimación en *Puntos* y deben priorizarse, asignando priorización alta a las correcciones.

Una vez confirmada la priorización de las funcionalidades, el ED debe reunirse y decidir la forma en que trabajará, esto en la primera iteración y manteniéndola en iteraciones subsecuentes, pudiendo cambiar de esquema si el ED lo cree conveniente. Aquí proponemos los siguientes tres esquemas de trabajo:

1. Cada integrante o pareja de integrantes se hace responsable de una o más funcionalidades, de las que debe realizar su análisis, diseño, codificación, integración y pruebas, tanto unitarias como de integración.
2. Se dividen las tareas respecto a la arquitectura, así por ejemplo, si se ha diseñado una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), algunos miembros pueden encargarse del Modelo, algunos otros de la Vista y el resto del Controlador. En este caso sería importante definir quién(es) se encargará(n) de la integración de las capas y las pruebas de integración.
3. Cada funcionalidad es descompuesta en las tareas que se requieren realizar para completarla. Los integrantes eligen las tareas que realizará de cada funcionalidad. Este

esquema es el utilizado comúnmente en las metodologías ágiles ya que asegura mayor grado de calidad y por lo tanto será la forma de trabajo en que se enfocará la guía.

Con las tareas identificadas para desarrollar cada funcionalidad, es necesario que los miembros del ED estimen el tiempo que se empleará para concluir las tareas aceptadas. Si algún integrante tiene más trabajo del que puede realizar en la iteración debe ceder tareas a alguien más. No se debe exceder el tiempo de la iteración, si eso pasara se debe recortar el alcance. Cabe recordar que es importante dejar un tiempo libre en la iteración para cambios y asuntos que se presenten. En los tres esquemas es importante que, en medida de lo posible, todos los integrantes trabajen el mismo número de horas y que el APA reserve tiempo para realizar las actividades relacionadas a la administración del proyecto.

Es cierto que la estimación antes realizada en *Puntos* ayuda al APA a calcular el tiempo y el costo, esto porque se propuso fijar la definición de *Punto* en términos de tiempo, pero se debe recordar que un *Punto* puede representar lo que el ED considere pertinente, como por ejemplo complejidad, y es la estimación en *Puntos* la que indicará la velocidad del ED al final de cada iteración, ya que será posible conocer cuántos *Puntos* son capaces de liberar en el tiempo definido para la iteración, por tal motivo, es necesario que cada integrante del ED indique el tiempo que estima para concluir cada tarea que ha aceptado.

Una vez que se han aceptado las tareas, el ED debe definir la forma en que se llevará a cabo la revisión entre pares como parte de las actividades de verificación. Finalmente, se debe aprovechar la reunión para establecer los factores que indicarán el éxito de la iteración.

Con la información anterior el APA debe realizar el *Plan de la iteración*, que al igual que la *Descripción del proyecto* y el *Plan del proyecto*, debe ser consensado por el ED para posteriormente someterlo a la aceptación del EP. El *Plan de la iteración* se compone de los siguientes apartados:

1. Equipo de la iteración. Si se van a integrar o desintegrar personas del ED o del EP, es necesario que se indique la nueva alineación, sin olvidar actualizar la sección *Plan de comunicaciones* del *Plan del proyecto* según sea impactado. También es importante realizar el análisis de los riesgos que esto implicará durante la iteración, así como el impacto en el tiempo, costo y otros aspectos del proyecto. Para actualizar el costo será necesario registrar en *4.2.3 Costos.xlsx* los cambios realizados en la alineación del ED.

Un beneficio de los métodos ágiles, es que los miembros de los ED multidisciplinarios aprenden entre ellos, lo cual permite que la asignación de roles pueda cambiar en caso de que los integrantes así lo deseen. Este cambio no debe realizarse a mitad de una iteración, debido al riesgo que implicaría. Si ningún cambio ocurre, este apartado puede omitirse.

2. Asignación de tareas. Se debe incluir una lista de las funcionalidades que se liberarán al final de la iteración más las correcciones y cambios a realizar.

Es necesario indicar el nombre del responsable de la funcionalidad, en caso de haber elegido el esquema de de trabajo número uno 1. Si se eligió el esquema 2, al final del listado de funcionalidades puede incluirse el o los responsables por cada capa de la arquitectura y el tiempo estimado para su realización. En caso de haber elegido la última opción se puede realizar una estructura jerárquica en la que debajo de cada funcionalidad se especifiquen sus tareas, el nombre del responsable de la tarea y el tiempo estimado para cada una. Para dar seguimiento a las tareas el APA puede utilizar el documento *4.2.6 Plan del proyecto.xlsx – Iteración N* donde en cada iteración se registrarán las tareas empleando el esquema 3 de trabajo.

3. Entregables. Debido a que se tiene mayor conocimiento, es posible listar los entregables, describirlos y definir sus criterios de aceptación. Este registro servirá como lista de verificación durante las actividades de validación al cierre de la iteración.
4. Costo estimado. Con el tiempo estimado para la iteración y el conociendo del salario de cada integrante del ED, es posible calcular el costo de la iteración, además se deben incluir los costos según las secciones 5 a la 11 del *Plan del proyecto*. Nuevamente es importante que el costo se ajuste tomando en cuenta impuestos, gastos fijos, etc., lo cual es tarea de la gerencia. Se haya calculado o no el costo estimado en el *Plan del proyecto* es necesario que se estime el costo de cada iteración y que se asiente en esta sección del documento junto con la información que el APA crea pertinente. Se debe recordar que la Administración ágil busca dividir el proyecto en componentes más manejables con el fin de facilitar su administración, y en este caso, facilita el cálculo del costo.
5. Actividades de verificación. Se debe realizar el listado acerca de la forma en que se realizarán las verificaciones, es decir, que integrante verificará las tareas de otro miembro del ED. Es de suma importancia, siguiendo la filosofía ágil, entregar productos con la máxima calidad posible y para lograrlo es necesario que todos los productos generados sean verificados. Ningún producto puede liberarse si no ha sido verificado.
6. Factores de éxito de la iteración. El ED debe llegar a un acuerdo acerca de aquellos hechos que al final de la iteración debieron haber ocurrido para considerar que la iteración tuvo éxito. Más allá de completar las funcionalidades, pueden existir situaciones como mitigar algunos riesgos, refactorizar la arquitectura con éxito, etc. Estos factores servirán en la junta de retroalimentación para concluir si se obtuvo éxito o no.

Los hitos de esta fase, al inicio del proyecto son el *Plan del proyecto* y el *Plan de la iteración* (ver *4.2.7 Plan de la iteración*), posteriormente será el *Plan de la iteración* y las actualizaciones pertinentes al *Plan del proyecto*. Los documentos con extensión .xlsx más que hitos son documentos que ayudarán en su labor al APA durante las siguientes fases.

Es importante recordar que estos planes son sólo especulaciones y aunque al inicio disten de la realidad, con la retroalimentación de las iteraciones anteriores se lograrán mejores especulaciones.

3.3.3 Fase de Exploración

Esta fase tiene tres objetivos principales (ver *Fase de exploración*): liberar las características o funcionalidades, crear un equipo cooperativo y auto-organizado, y manejar las comunicaciones con los interesados del proyecto.

La tarea primordial del APA en esta fase es asegurarse que los miembros del ED realicen las tareas definidas en el *Plan de la Iteración*, pero más allá de indicarle cómo debe trabajar, el APA debe permitir que se auto-organice, proporcionarle las herramientas que le permitan llevar a cabo sus tareas y resolver aquellos problemas que lo impidan.

El APA debe tomar su papel de líder y lograr que todos los miembros del equipo se comprometan con el proyecto y sean lo más profesionales posible. El ED debe comprender que el desarrollo de software es como un juego cooperativo en el que el éxito depende del esfuerzo de todos los interesados.

Puede darse el caso de que el APA no cuente con el perfil de un líder, así que este rol puede ser tomado por otro integrante del ED. Además de un *Líder del Equipo* (LE) también resulta relevante que el APA identifique a aquella persona apasionada por las tecnologías de desarrollo, ya que el podrá desempeñar el rol de *Administrador de Desarrollo* (AD) y dar al ED opciones acerca de qué tecnología conviene utilizar en base a las necesidades de cada proyecto, así como ayudar cuando sea necesario tomar decisiones a cerca del desarrollo. Si el APA identifica alguna persona interesada en la calidad del software, puede asignarle el rol de *Administrador de Calidad y Proceso* (ACP) y apoyarse en esta persona para asegurarse que las actividades de aseguramiento de la calidad y los procesos en general sean llevados a cabo conforme a lo establecido. El hecho de involucrar a los miembros del ED en otras actividades, diferentes a las del desarrollo, permite liberar de carga de trabajo al APA, ayuda a eliminar las jerarquías dentro del ED y a comprender que las actividades que no se relacionan con el desarrollo también son importantes tanto para la calidad del producto como para el éxito del proyecto. Es tarea del APA reconocer las habilidades de los miembros del ED y explotarlas al máximo con el fin de lograr la conformación de un equipo multidisciplinario.

Como beneficio del trabajo tan estrecho entre los miembros del ED se tiene que aprenderán entre ellos y si algún miembro tiene que ausentarse por alguna razón, alguien más podrá continuar con su trabajo, e incluso podrán cambiar de roles en algunas iteraciones si así lo desean, como ya se ha dicho, se debe permitir que el ED se auto-organice, tratando de negociar con sus integrantes en caso de que tomen una decisión que implique grandes riesgos al proyecto.

Los cambios que sean aceptados deberán ser tratarlos como funcionalidades, en el sentido de que deberán ser listadas como tal y serán priorizados con el resto de las funcionalidades. El

APA deberá tener especial cuidado en los cambios para poder informar cuantos cambios de los autorizados ya han sido realizados y cuantos siguen en proceso.

Aunque los planes subsidiarios (secciones 6 a 11 del *Plan del proyecto*) son revisados con el ED y el EP sólo al final de cada iteración para ajustarlos, el APA debe revisarlos constantemente para asegurarse:

- Por parte del *Plan de manejo de riesgos*, que continuamente se identifiquen nuevos riesgos y se planteen sus planes de mitigación, que los planes de mitigación son realmente llevados a cabo y que éstos son efectivos.
- Por parte del *Plan de capacitación*, que se ha informado de las capacitaciones a los asistentes, que se cuentan con los fondos necesarios para la liquidación de éstas y si es que las personas a las que se les solicitó su asistencia lo hicieron.
- Por parte del *Plan de adquisiciones*, que se han pedido propuestas a proveedores, que se eligieron las mejores opciones para las adquisiciones, que se contarán con los recursos monetarios necesarios y que se han liquidado las adquisiciones conforme a lo establecido.
- Por parte del *Plan de calidad*, que se están llevando a cabo las actividades para el aseguramiento de la calidad (incluyendo verificaciones y validaciones) y se están cumpliendo con las normas establecidas en dicho plan.
- Por parte del *Plan de comunicaciones*, que se proporciona la información requerida en tiempo y forma.
- Por parte del *Plan de medición*, que se estén recogiendo las métricas establecidas en este plan.
- Que se tiene control de los gastos incurridos por las actividades de los planes anteriores, para lo cual se puede utilizar el documento *4.3.3 Costos.xlsx – Gastos*.

Si alguno de los puntos no marcha bien, se debe analizar el por qué de la falla y realizar adaptaciones al proceso, se debe ser flexible y adaptarse al cambio, en Administración Ágil es un error tratar de ajustarse al plan, el plan debe ser ajustado. Esta tarea se lleva a cabo intensamente en la fase de *Adaptación*.

Si durante la validación se encuentran modificaciones a las funcionalidades se deben registrar en el formato *Validación.xlsx* y en caso de ser necesario se deben realizar la o las Solicitudes de Cambio necesarias. En caso de que se cuente con tiempo suficiente y los cambios no sean de gran impacto, estos pueden ser implementados, por eso la sugerencia de dejar “tiempo libre” el final de la iteración. En caso de que no se cuente con el tiempo suficiente se dejarán los cambios para la siguiente iteración. Al final de la iteración se deberán entregar los productos generados conforme lo establecido en la sección *Protocolo de entrega* del documento *Plan de la iteración*.

Durante la fase de exploración el APA debe reunir información que le permita conocer el estado de las funcionalidades a liberar y de las tareas planeadas en el *Plan de la iteración*. Para poder realizar la adaptación iteración a iteración y para conocer el estado día a día del proyecto, es necesario recolectar informes diarios donde los miembros del ED reporten las

actividades realizadas. A este reporte se le llamará Forma Semanal Personal (ver 4.3.4 *Forma Semanal Personal – Semana N*) y deberá ser entregado al APA conforme lo establecido en el *Plan de comunicaciones del Plan del proyecto*.

Con dicha información, semana a semana el APA debe realizar un reporte para conocer el estado de la iteración y poder analizar si se cumplirán los objetivos o es necesario encontrar la causa de las fallas que llevarán al incumplimiento de los mismos. No se debe forzar al equipo para que cumpla con los planes, es más importante conocer las causas que llevaron al incumplimiento del plan y solucionarlas, esto en cumplimiento al principio ágil que motiva a “valorar a las personas sobre los procesos”.

3.3.4 Fase de Adaptación

Esta fase tiene como objetivo (ver Fase de adaptación) realizar adaptaciones que encaminen al cumplimiento de los objetivos del proyecto. La adaptación se debe hacer a nivel de iteración y a nivel del proyecto, enfocándose en el producto, la calidad, el desempeño del equipo y el estado general del proyecto.

Es importante que el APA continuamente se realice las siguientes preguntas [23]:

- Respecto al producto: ¿estamos avanzando hacia el desarrollo de un producto liberable?
- Respecto a la calidad: ¿el producto cumple con los requerimientos?, ¿se está construyendo un producto que será fácil de mantener?, ¿se están cumpliendo con los estándares de calidad especificados en el *Plan de calidad*?
- Respecto al desempeño del equipo: dadas las circunstancias de la iteración ¿hemos logrado el máximo progreso?, ¿qué hemos aprendido?, ¿nos hemos logrado adaptar a los cambios?

Rendimiento del equipo durante la iteración

Para conocer el rendimiento del equipo durante la iteración es necesario que los miembros reporten diariamente las tareas o funcionalidades sobre las que estuvieron trabajando y el tiempo que consideran falta para su conclusión, información que se registra en el reporte ya antes mencionado 4.3.4 *Forma Semanal Personal – Semana N*. Con esta información se puede saber si se logrará liberar las funcionalidades planeadas para la iteración. En caso de que se detecte algún retraso, es importante tratar de conocer la raíz del problema para solucionarlo. Si por alguna razón algún miembro del ED concluye sus tareas antes de lo planeado, algún miembro que tenga carga de trabajo puede cederle tareas, no sin antes informar al ED y al APA acerca del cambio. Es importante que ninguna tarea sea agregada a mitad de iteración, a menos que ésta haya sido olvidada y sea de importancia para completar alguna funcionalidad.

Para poder analizar la información recolectada, es posible realizar una gráfica de remanentes (*Burndown chart*), en este caso de horas, en la que el eje horizontal representa el día de la iteración y el eje vertical el tiempo necesario para completar las tareas restantes (Figura 7), para lo cual es necesario vaciar en el documento 4.4.1 *Plan del proyecto.xlsx* –

Iteración N, parte 2 los datos reportados en la FSP de cada miembro del ED. Posteriormente será necesario indicar día a día el tiempo remanente especulado en *4.4.2 Plan del proyecto.xlsx – Resultado Iteración N* que además calcula automáticamente el tiempo empleado y el remanente para cada día de la iteración.

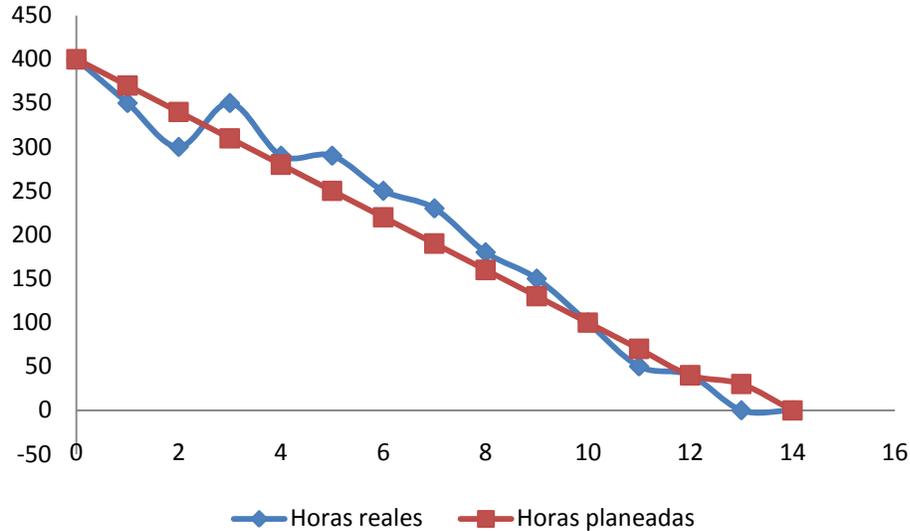


Figura 7. Gráfica de tareas remanentes para la iteración

También es posible llevar el control de las tareas terminadas y aquellas que siguen pendientes, esto por funcionalidad, de esta forma se podrá saber qué funcionalidades se lograrán concluir para la iteración. Para poder realizar esta lectura bastará conocer el código de colores utilizado para el estado de las tareas en *4.2.6 Plan del proyecto.xlsx – Iteración N*.

Los reportes diarios también sirven para conocer el desempeño de cada miembro del ED y ofrecerles retroalimentación para que mejoren su desempeño en caso de que sea necesario. Es importante que esta información se dé a conocer de manera individual para que ningún miembro se sienta agredido y no se desvirtúe la información al creer que se trata de una competencia entre ellos, como ya se ha dicho, se trata de colaboración.

Rendimiento del equipo durante el proyecto

Conocer el rendimiento del equipo al final de cada iteración es de suma importancia, ya que con esta información se logrará una mejor especulación en la siguiente iteración.

La técnica empleada es la misma que la utilizada para conocer el rendimiento del equipo durante la iteración, una gráfica de remanentes, pero en esta ocasión de *Puntos* pendientes por desarrollar (Figura 8), para lo cual es necesario registrar el número de *Puntos* totales al inicio de la iteración, el número de *Puntos* completados y el número de *Puntos* remanente (ver *4.4.3 Plan del proyecto.xlsx – Estado del proyecto*). Para conocer el número de *Puntos completados* es importante que el APA tenga conocimiento a cerca de los cambios solicitados que fueron aceptados (*Puntos estimados de cambios* y *Puntos de funcionalidades nuevas*). Al

igual que en la gráfica generada para analizar el progreso de la iteración, en esta gráfica se pueden comparar los *Puntos* remanentes planeados y los *Puntos* remanentes reales.

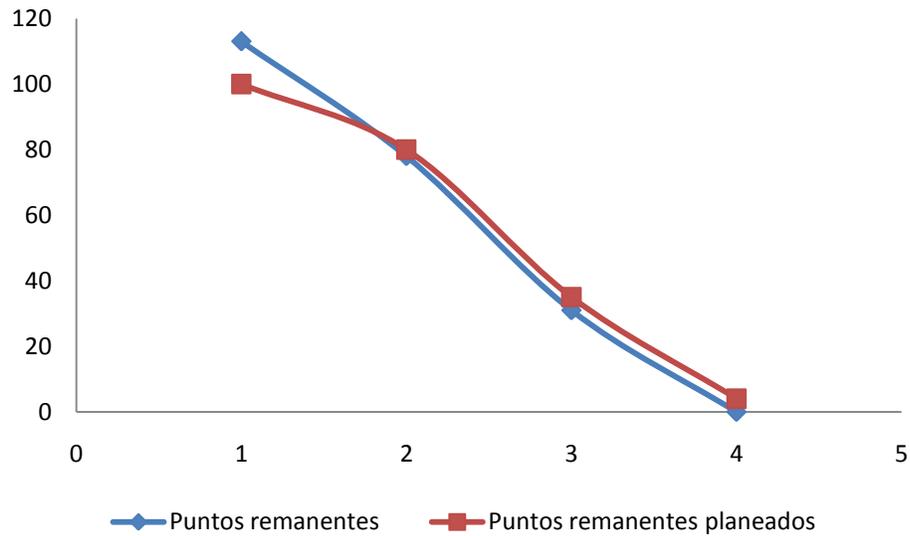


Figura 8. Gráfica de puntos remanentes para el proyecto.

También se puede llevar el control en cada iteración del número de *Puntos* liberados, reales y planeados, con el fin de conocer la velocidad del equipo, es decir, cuantos *Puntos* son capaces de liberar por iteración (ver 4.4.3 *Plan del proyecto.xlsx – Estado del proyecto*). Aunque se ha fijado un tamaño de iteración y se ha recomendado que se mantenga a lo largo del proyecto, se puede ajustar si se considera pertinente. El cambio de tamaño de iteración se puede dar por la velocidad del equipo y si se está entregando verdadero valor al EP. El APA no debe precipitarse al tomar la decisión de cambiar el tamaño de iteración, debe esperar a que la velocidad del ED sea estable, es decir, que libera un número promedio de *Puntos* en cada iteración. Esa estabilidad se espera a partir de la tercera iteración.

Otra métrica que puede aportar información para mejorar la planeación es el tiempo empleado durante la iteración y el tiempo que se planeó emplear (ver 4.4.3 *Plan del proyecto.xlsx – Estado del proyecto*). El tiempo que está empleando el ED en completar *x* cantidad de puntos nos sirve para conocer cuanto tiempo le lleva realmente al ED la conclusión de un *Punto* y de esta manera mejorar las planeaciones de iteraciones futuras.

Estado del producto

Para conocer el estado del producto es necesario que se lleve el rastreo del estado de las funcionalidades y de los cambios que como ya se mencionó son tratados como funcionalidades. Puede realizarse una lista en la que se indique el nombre de la funcionalidad y la fecha probable de liberación, que dependiendo de la información con que se cuente, puede ser un día aproximado o simplemente el mes. Para realizar una lectura rápida del estado del proyecto se puede utilizar el código de colores definido para cada estado en el

documento *4.2.1 Plan del proyecto.xlsx – Funcionalidades*. En proyectos grandes, este código de colores puede ser aplicado a cada módulo del sistema.

Estado de los riesgos

Al inicio de cada iteración es necesario que se identifiquen nuevos riesgos, incluso si algún integrante identifica uno nuevo, debe hacerlo del conocimiento del ED en las reuniones diarias. Es responsabilidad del APA registrar los riesgos, su probabilidad de ocurrencia, su impacto, el plan de contingencia y el plan contención en el documento *4.2.4 Plan del proyecto.xlsx – Riesgos*; así cómo asegurarse de que los planes de contingencia se estén llevando a cabo. Al igual que con las funcionalidades del proyecto, el APA puede utilizar el código de colores definido en el documento *4.2.4 Plan del proyecto.xlsx – Riesgos* para agilizar el análisis de la información referente a los riesgos.

La información referente a los riesgos, sus planes de mitigación y contingencia, pueden llevar a adaptar la priorización de las funcionalidades, así como a la inclusión al proceso de actividades que deben ser tomadas en cuenta durante la planeación de la siguiente iteración o de nuevos proyectos.

Se debe incorporar a la base de conocimiento de la organización el desempeño de los planes de mitigación y contingencia, así se podrá apostar en proyectos futuros por aquellos que han demostrado su efectividad y evitar aquellos que no funcionaron como se esperaba.

Estado de la calidad del producto

Es necesario mantener el control respecto al número de defectos encontrados en los productos generados. Los defectos serán considerados como tal con base a los estándares de calidad especificados en el *Plan de Calidad*.

En este caso es conveniente contabilizar el promedio de defectos encontrados por número de *Puntos* liberados. Nuevamente se puede graficar los datos iteración a iteración para una interpretación más rápida (ver *4.4.4 Plan del proyecto.xlsx – Estado de la calidad*). Si se encuentra que el número de defectos es alto o incrementa de una iteración a otra, se debe hallar la raíz del problema y adaptar aquello que sea necesario para asegurar la calidad.

Es importante mantener esta información respecto a cada proyecto para que pueda ser utilizada como conocimiento de la organización y sirva en proyectos posteriores.

Estado del costo del proyecto

Los cambios a funcionalidades liberadas e inclusión de nuevas funcionalidades, además de ser controlados respecto al tiempo y alcance del proyecto, implican adaptación en los costos. Se debe evaluar si éstos no afectan el costo especificado o si implican un incremento en el mismo. Además es importante tener el control de los costos para estar preparados cuando se tenga que incurrir en un gasto por capacitación, adquisición u otras actividades.

Dos métricas utilizadas para evaluar el comportamiento del costo del proyecto son [19]:

- Valor ganado (EV): Costo presupuestado para el trabajo realmente realizado.
- Costo real (AC): Costo total incurrido por el trabajo realizado.

Estos datos ayudarán a calcular la *Variación del Costo* (CV, por sus siglas en inglés) (Ecuación 1) que en caso de salir de los márgenes permitidos debe encontrarse la causa y eliminarla.

$$CV = EV - AC$$

Ecuación 1. Fórmula para calcular la Variación del Costo.

Posteriormente puede calcularse el *Índice del Rendimiento del Costos* (CPI, por sus siglas en inglés) (Ecuación 2) que en caso de ser inferior a 1 indica un sobre costo y en caso de ser superior a 1 indica que el costo incurrido es menor al planeado.

$$CPI = EV/AC$$

Ecuación 2 Fórmula para calcular el Índice de Rendimiento del Costo.

Estos cálculos se pueden realizar al final de cada iteración (ver 4.4.5 *Plan del proyecto.xlsx – Estado del costo*) y al final del proyecto. La información obtenida al final de la iteración sirve para la planeación de la siguiente iteración. La información obtenida al final del proyecto sirve para la planeación de proyectos futuros por lo cual es importante incorporarla a la base de conocimiento de la organización.

Estado de los proveedores y contratos

Se debe mantener en la base de conocimiento de la empresa el desempeño de los proveedores contratados, así en iteraciones subsecuentes o proyectos futuros se podrá contratar a aquellos proveedores que presentaron un buen desempeño o apostar por uno nuevo, evitando la recontractación de aquellos proveedores considerados como malos.

Reporte de seguimiento

Lo anterior debe resumirse en el documento *Seguimiento Semanal* (ver 4.4.6 *Seguimiento semanal*), en el que el APA es el encargado de reportar el desempeño del equipo, el estado de la iteración, el estado del proyecto, de los riesgos, de la calidad y del costo del proyecto. Este reporte debe ser presentado a los interesados con la periodicidad indicada en la sección *Plan de comunicaciones* del *Plan del proyecto*. A pesar de que el seguimiento no sea solicitado por el EP semanalmente, el APA debe realizarlo y presentarlo al ED para detectar problemas lo más pronto posible y realizar las adaptaciones pertinentes.

Durante la presentación de dicho reporte al EP es pertinente pedir que expresen si el proceso les ha funcionado o no. En caso de obtener una respuesta positiva se puede preguntar

acerca de qué mejorarían del proceso. En caso de obtener una respuesta negativa se deben encontrar las partes del proceso que no les han funcionado. En ambos casos es importante asentar las adaptaciones al proceso y hacer que formen parte de la base de conocimiento de la empresa.

El hito para esta fase será la realización y presentación del *Seguimiento Semanal*. Las actividades de esta fase las debe llevar a cabo el APA junto con las actividades de la fase de *Exploración* para lograr la construcción del producto. A partir de la primera realización de esta fase se entra en un constante ciclo de *Especulación-Exploración-Adaptación* hasta el cierre del proyecto, sin olvidar los cierres de iteración. En caso de obtener más conocimiento o en caso de haber desviado la concepción inicial del proyecto, se debe volver a la fase de *Visualización*.

3.3.5 Fase de Cierre

Así como el inicio del proyecto debe ser marcado mediante la aceptación formal, es importante que el cierre se ejecute de la misma manera al final de cada iteración y al final del proyecto. El cierre del proyecto puede darse porque se ha concluido o porque se ha decidido cancelarlo.

Entre las razones para realizar el cierre (ver *Fase de cierre*) se encuentra evitar gastos, detener procesos que sigan ejecutándose y elevar la moral del equipo al saber que han concluido con parte del proyecto o con el proyecto mismo.

Se debe realizar una reunión a la que deberán asistir tanto el ED como el EP en la que se hará una retrospectiva del proceso, asentando en el documento *Lecciones aprendidas* (ver 4.5.1 *Lecciones aprendidas*) aquellos problemas recurrentes, las que consideran las mejores prácticas y aquellas actividades que prefieren no repetir. Respecto a los problemas recurrentes cabe mencionar que para los cierres de proyecto se deben retomar los registros de los cierres de iteración a fin de conocer cuáles problemas fueron recurrentes a lo largo del proyecto.

Lo anterior servirá para mejora la siguiente iteración a nivel del proceso, pero para analizar y mejorar al equipo (en conjunto ED y EP) y el proyecto, se propone realizar una matriz de análisis FODA (Apéndice C. Análisis FODA) para cada punto.

Dentro de las lecciones aprendidas es importante indicar, respecto a los riesgos, aquellos planes de contención y de contingencia que resultaron efectivos y los que no. Esto se debe realizar en cuanto se puede calificar el desempeño de algún plan, ya sea en un cierre de iteración o del proyecto. El APA debe realizar un análisis respecto a cómo la probabilidad de ocurrencia y el indicador de gravedad de cada riesgo impactaron en el proyecto.

Es importante que la organización cuente con un catálogo de desempeño de proveedores, dónde el APA ingrese o actualice el desempeño de los proveedores contratados para el proyecto. Esta actividad se debe realizar en cuanto se termine el contrato con el proveedor y no se requiera más de sus servicios.

Como se mencionó, las licencias y equipo adquiridos con recursos del EP le pertenecen a él, así que el APA debe asegurarse de que le sean entregados. Por otra parte el APA debe confirmar que los contratos con proveedores sean concluidos tanto en tiempo como en costo.

Finalmente, es necesario que el APA genere el documento de cierre (ver 4.5.2 *Cierre de la iteración ó proyecto*) que debe ser firmado por el miembro del ED y del EP que cuenten con la autoridad. En este documento se debe incluir la descripción del trabajo realizado, las acciones futuras y la lista de producto entregados. Como parte del trabajo realizado se deben retomar los *Factores de éxito de la iteración*, asentados en el *Plan de la Iteración*, e indicar si la iteración fue un éxito o no, respecto a estos factores.

Al final de cada iteración tanto el ED como el EP han obtenido nuevo conocimiento, así que si se cree necesario se deben actualizar los documentos *Descripción del proyecto* y *Plan del proyecto*, tomando en cuenta el impacto que las actualizaciones pudiesen tener en tiempo, costo, alcance y otros aspectos del proyecto. Al cierre del proyecto se debe cerrar el contrato con el EP.

Los hitos para saber que se ha concluido la iteración o el proyecto son la realización del documento de *Lecciones aprendidas* y la firma del documento de *Cierre*.

3.4 Resumen

La tabla mostrada a continuación resume las plantillas utilizadas en cada fase, cuáles serán manejadas como producto de salida y cuáles como productos internos. Entendiendo como *Producto Interno* aquel que es manejado únicamente por el ED y el APA, y como *Producto de Salida* aquel que es manejado tanto por el ED , el APA y el EP.

Aunque las minutas son listadas como *Productos internos*, en algunas ocasiones éstas también serán *Productos de salida*.

Fase	Productos de salida	Producto internos
Visualización	- Descripción del proyecto	- Minuta(s)
Especulación	- Plan del proyecto - Plan de la iteración	- Plan del proyecto.xlsx (Funcionalidades, Estimaciones, Riesgos e IteraciónN) - Costos.xlsx - Minuta(s)

Fase	Productos de salida	Producto internos
Exploración		<ul style="list-style-type: none"> - FSP.xlsx - Verificación.xlsx - Validación.xlsx - Costos.xlsx (Gastos) - Minuta(s)
Adaptación	- Seguimiento Semanal	<ul style="list-style-type: none"> - Plan del proyecto.xlsx (Iteración N, Resultado de la Iteración N, Estado del proyecto, Estado de la calidad, Estado del costo) - Minuta(s)
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> - Lecciones aprendidas - Cierre 	- Minuta(s)

Tabla 4. Resumen de los productos generados en cada fase de la Administración de Proyectos Ágiles. En el caso de los documentos xlsx entre paréntesis se indica las hojas de cálculo utilizadas, en caso de no indicar nada se dará por hecho que es necesario utilizar el documento completo

Capítulo 4

4. Plantillas

A continuación se presentan las plantillas de los productos generados como consecuencia de las actividades de administración del proyecto propuestas en este trabajo, éstas se organizarán según las fases en las que son empleadas.

Para las plantillas que contienen sólo texto se recomienda sean manejadas en un procesador de textos, conservando los títulos y sustituyendo la explicación de lo que debe contener la sección por el contenido propio (Figura 9). En algunas plantillas también se incluye el contenido sugerido para algunas secciones el cual puede ser conservado, eliminado o modificado según se considere (Figura 9). Además se recomienda agregar una portada y una tabla de contenido.

2. Título de la sección

Explicación del contenido de la sección. Este texto debe ser sustituido por el contenido propio.

Figura 10. Formato en que se muestra la explicación del contenido de cada sección.

1. Título de la sección

Contenido sugerido para la sección.

Figura 9. Formato en que se muestra el contenido sugerido.

Los elementos que se muestran como en la Figura 11 son aquellos en los que se muestra un calendario para elegir una fecha o se limitan las opciones en una lista desplegable, en la que es necesario que se elija una opción.

Atributo:Fecha.

Figura 11. Forma en que se muestran las listas desplegables de las que se puede elegir una opción.

Las plantillas con título terminado en “.xlsx” se recomienda sean creados como un libro compuesto por hojas de cálculo cuyo nombre se indica en el título de la plantilla (Figura 12). Para estas plantillas se explicará el significado de cada columna y en los casos que sea necesario se indicará la fórmula que se requiere para automatizar algunos cálculos.

Nombre del libro.xlsx – Nombre de la hoja de cálculo

Figura 12. Nomenclatura usada para plantillas que deben ser manejadas en hojas de cálculo.

4.1 Fase de visualización

4.1.1 Descripción del proyecto

<i>Nombre del proyecto</i>	Descripción del proyecto	<i>Fecha.</i>
<i>Identificador del proyecto</i>	<i>Versión N</i>	<i>Autor: Nombre</i>

1. Necesidades del negocio

Explicar las necesidades que llevaron al cliente a solicitar la realización del proyecto. Es importante que el equipo de desarrollo conozca las necesidades para comprender los objetivos del proyecto.

2. Descripción del proyecto

Indicar lo que hará el proyecto y quién o quiénes harán uso de él. Se debe incluir toda la información acerca del proyecto que se considere pertinente.

2.1 Factor de exploración

Si se cree conveniente en esta sección se puede incluir lo relacionado al factor de exploración, el cual puede ser calculado con la siguiente tabla.

Dimensión de los requerimientos del producto	Dimensión de la tecnología del producto			
	Lo último	De vanguardia	Familiar	Bien conocida
Errático	10	8	7	7
Fluctuante	8	7	6	5
De rutina	7	6	4	3
Estable	7	5	3	1

Requerimientos: Elija un elemento de la tabla.

Tecnología del producto: Elija un elemento de la tabla.

Factor de exploración: Indique el factor de exploración en un rango de 1 a 10.

3. Equipo de trabajo

Indicar las personas que conformarán el Equipo de Desarrollo (ED) y el Equipo del Producto (EP). Para el ED es necesario indicar el rol que desempeñará cada integrante. Si se trata de una definición de roles propia del equipo es necesario indicar las responsabilidades. Si se trata de la definición de roles dada por la empresa, basta con indicar el rol y asegurarse de que todos los miembros conozcan las responsabilidades de cada uno. Para el EP es necesario indicar las responsabilidades con la que cada integrante cuenta. No se debe olvidar indicar quién será el encargado de autorizar decisiones que impacten en tiempo, costo o alcance, quién será el encargado de realizar validaciones con el ED y quién tendrá la facultad de aceptar la liberación de funcionalidades.

El tipo de recurso humano requeridos para el ED, el número de estos y el salario de cada uno, deben ser registraros en el documento Costos.xlsx en la sección Recursos Humanos.

Equipo del Producto	
Nombre	Responsabilidades

Equipo de Desarrollo	
Nombre	Rol

4. Objetivos

Indicar las metas del proyecto. Se debe evitar incluir metas relacionadas al tiempo, costo y/o alcance ya que éstas son inherentes a cualquier proyecto.

5. Alcance

Debido a que es probable que no se cubran todas las necesidades del cliente, es necesario indicar los límites del sistema. Si ya se tiene idea de los módulos que conformarán el sistema a desarrollar, deben indicarse en esta sección.

6. Entregables

Lista de los productos que se entregarán al EP al final del proyecto, incluyendo productos que no son tangibles como por ejemplo capacitaciones e instalación del sistema. Debido al enfoque utilizado, al inicio del proyecto no se conocen de manera detallada estos entregables, pero bastará con indicar la clase de sistema que se entregará, por ejemplo: un sistema web de captura, un sistema de nómina, un sistema de estadística, etc.

7. Supuestos y premisas

Se deben listar las suposiciones e ideas que llevan al ED a conjeturas bajo las que se desarrollará el proyecto.

8. Restricciones

Se listan las limitaciones con las que contará el ED, ya sean impuestas por el EP o por ellos mismos. Se puede incluir la matriz de compensación que ayudará en la toma de decisiones.

Matriz de compensación			
	Fijo	Flexible	Admitido
Tiempo			
Costo			
Alcance			

9. Riesgos identificados

Se deben listar los riesgos que se han encontrado hasta el momento y que ayudarán a la organización a decidir si es conveniente aceptar el proyecto o es mejor rechazarlo.

4.2 Fase de especulación

4.2.1 Plan del proyecto.xlsx – Funcionalidades

Este documento será de utilidad durante todas las fases de la administración. Durante la fase de *Inicio* servirá para indicar las funcionalidades y su priorización. Durante la fase de *Especulación* será posible indicar los puntos asignados y la fecha de liberación estimada. Durante la fase de *Exploración* permitirá indicar la fecha de liberación real. En la fase de *Adaptación* servirá para dar seguimiento a cada funcionalidad indicando el estado de las mismas. Finalmente, en la fase de *Cierre*, se utilizará a modo de lista de verificación. Los campos que componen esta hoja de cálculo se describen a continuación:

- ID: Identificador único de la funcionalidad durante el proyecto.
- Funcionalidad: Nombre de la funcionalidad.
- Priorización: Número de priorización o leyenda indicando la importancia de la funcionalidad para el EP y ED.
- Puntos asignados: Puntuación asignada por el ED a la funcionalidad durante las actividades de estimación.
- Fecha de liberación estimada: Mes y año en que se especula se liberará la funcionalidad.
- Fecha de liberación real: Mes y año en que realmente se liberó la funcionalidad.
- Estado: Será actualizado iteración con iteración y puede tomar los siguientes valores que deben ser indicados como lista desplegable en cada celda para asegurar se conserve un estándar en el estado de las funcionalidades.
 - Sin comenzar: Indica que aún no se ha trabajado en el desarrollo la funcionalidad. Este será el valor que se asignará a cada funcionalidad al ser registrada. El código de color que le corresponde es blanco.

Sin comenzar

- En proceso: Indica que aún se sigue trabajando en la funcionalidad y no se ha rebasado la fecha especulada de liberación. El código de color que le corresponde es amarillo.

En proceso

- Retrasada. Indica que aún se sigue trabajando en la funcionalidad y se ha rebasado la fecha especulada. El código de color que le corresponde es rojo.

Retrasada

- Terminada. Indica que se ha concluido el desarrollo de la funcionalidad pero por alguna razón no ha sido liberada. El código de color que le corresponde es verde.

Terminada

- Liberada: Indica que la funcionalidad ha sido formalmente aceptada y por lo tanto liberada. El código de color que le corresponde es azul.

Liberada

Estimación de Funcionalidades						
ID	Funcionalidad	Priorización	Puntos asignados	Fecha de liberación estimada	Fecha de liberación real	Estado

Adicional a la información anterior, esta hoja de cálculo indicara automáticamente los siguientes totales, utilizando las fórmulas indicadas:

- Funcionalidades sin comenzar = \sum Funcionalidades con estado "Sin comenzar".
- Funcionalidades en proceso = \sum Funcionalidades con estado "En proceso".
- Funcionalidades retrasadas = \sum Funcionalidades con estado "Retrasada".
- Funcionalidades terminadas = \sum Funcionalidades con estado "Terminada".
- Funcionalidades liberadas = \sum Funcionalidades con estado "Liberada".

Funcionalidades sin comenzar	0
Funcionalidades en proceso	0
Funcionalidades retrasadas	0
Funcionalidades terminadas	0
Funcionalidades liberadas	0



4.2.2 Plan del proyecto.xlsx – Estimaciones

Esta hoja de cálculo se compone de dos secciones: *Definiciones*, donde el APA asienta la definición de los términos que se le piden y *Estimaciones*, valores que son calculados automáticamente mediante las definiciones dadas.

Los campos de la sección *Definiciones* se refieren a lo siguiente:

- Punto: Definición utilizada para la estimación.
- Estimación por punto: Horas empleadas para completar un punto.
- Día: Duración en horas de un día de trabajo.
- Semana: Duración en días de la semana hábil para la empresa.
- Número de integrantes del ED: Número de personas que conforman el ED.
- Iteraciones planeadas: Una vez que se definieron los términos anteriores, la hoja de cálculo indicará el tiempo estimado y será posible decidir el tamaño de la iteración, y con ello, el número de iteraciones que se especula se realizarán para concluir con el proyecto. Se ajustará el tiempo estimado según el tiempo que se especula será empleado en las reuniones de planeación y de cierre.
- Junta de planeación: Tiempo que se estima emplear en las reuniones para planeación de la iteración.
- Junta de cierre: Tiempo que se estima emplear en las reuniones de cierre de cada iteración.

Definiciones		
Término	Definición	
Punto	Día promedio de 8 hrs	
Estimación por punto	8	hrs
Día	8	hrs
Semana	5	días
Número de integrantes del ED	5	integrantes
Iteraciones planeadas		
Junta de planeación		hrs
Junta de cierre		hrs
Estimaciones		
Total puntos	0	puntos
Tiempo estimado	0	hrs
Días estimados	0	
Semanas estimadas	0	
Semanas estimadas/ED	0	

Los campos en la sección *Estimaciones* son calculados de forma automática e indican lo siguiente:

- Total puntos: Cantidad total de puntos estimados para el proyecto, se calculan mediante la siguiente fórmula, que utiliza la hoja de cálculo donde se asentó la estimación en *Puntos* para cada funcionalidad:

$$Total\ puntos = \sum Puntos\ asignados$$

- Tiempo estimado: Tiempo que se estima será empleado para lograr la conclusión del proyecto. Primero se deben definir los términos 2 al 5, mediante ese tiempo estimado se debe calcular el número de iteraciones planeadas. Con el número de iteraciones se ajustará nuevamente el tiempo estimado. La fórmula utilizada, donde *T* representa *tiempo* en horas, es:

$$Tiempo\ estimado = (Total\ Puntos * T\ estimado\ por\ Punto) + (Número\ de\ Iteraciones\ (T\ juntas\ de\ planeación + T\ juntas\ de\ cierre))$$

- Días estimados: Días estimados para la conclusión del proyecto según la definición de *Día*, se calcula mediante la siguiente fórmula, donde *T* representa *tiempo* en horas:

$$Días\ estimados = \frac{T\ estimado}{Día}$$

- Semanas estimadas: Número de semanas que se estima emplear para la conclusión del proyecto. Este valor es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$Semanas\ estimadas = \frac{Días\ estimados}{Semana}$$

- Semanas estimadas/ED: Número de semanas requeridas para la conclusión del proyecto con el número de integrantes que conforman el ED, considerando según los métodos ágiles, que todos los integrantes se dedican al desarrollo de las funcionalidades. La fórmula empleada es:

$$Semanas/ED = \frac{Semanas\ estimadas}{Número\ de\ integrantes\ del\ ED}$$

4.2.3 Costos.xlsx

Este libro está conformado por las siguientes hojas de cálculo:

1. RH-Protocolo: Gastos relacionados a los Recursos Humanos y al *Protocolo de entrega*.
2. Riesgos-Calidad: Gastos relacionados al *Plan de manejo de riesgos* y al *Plan de calidad*.
3. Capacitación-Adquisiciones: Relacionados al *Plan de capacitación* y al *Plan de adquisiciones*.
4. Comunicaciones-Mediciones: Relacionados al *Plan de comunicaciones* y al *Plan de mediciones*.
5. EspeculaciónCostos: A partir de las hojas anteriores calcula los costos totales por cada rubro y costo total del proyecto.
6. Gastos: Servirá para mantener el registro de los gastos incurridos durante el proyecto.

El formato utilizado en todos los rubros, excepto Recursos Humanos, se compone de los siguientes campos:

- Concepto: Descripción del gasto.
- Monto: Cantidad por la cual se realizará el gasto.
- Fecha: Fecha en que se especula incurrir en el gasto. En algunos casos se puede referir a la fecha en que se tiene que liquidar el servicio o bien.
- Total: Total de los gastos incurridos por cada rubro, calculado mediante la fórmula:

$$Total = \sum Monto$$

Protocolo de entrega			Total	\$	-
Concepto	Monto	Fecha			

Para la especulación del costo de los Recursos Humanos la hoja de cálculo contiene los siguientes campos:

- Tipo: Se refiere al tipo de recurso humano, por ejemplo, Programador Java Jr, Analista, Tester Sr, etc.; según los perfiles manejados por la empresa.
- Cantidad: Indica la cantidad de personas requeridas por cada tipo de perfil.
- Salario mensual: Indica el salario mensual correspondiente a cada tipo de perfil.

- Meses que laborará: Indica el número de meses que se especula participará cada tipo de recurso humano en el proyecto.
- Subtotal: Campo que indica el costo que implicará al proyecto por cada tipo de perfil. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Subtotal = Cantidad * Salario mensual * Meses que laborará$$

- Total: Indica el costo total de los recursos humanos, el cual puede ser calculado con la fórmula:

$$Total = \sum Subtotal$$

Recursos humanos					Total	\$ -
Tipo	Cantidad	Salario mensual	Meses que laborará	Subtotal		
				\$ -		
				\$ -		
				\$ -		
				\$ -		
				\$ -		

Una vez que se han registrado los gastos especulados, en la hoja *EspeculaciónCostos* se muestran los siguientes campos:

- Recursos humanos: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados de los recursos humanos del proyecto.
- Protocolo de entrega: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Protocolo de entrega*.
- Riesgos: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Plan de administración de riesgos*.
- Calidad: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Plan de calidad*.
- Capacitación: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Plan de capacitación*.
- Adquisiciones: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Plan de adquisiciones*.
- Comunicaciones: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Plan de comunicaciones*.
- Mediciones: Monto total que se especula será empleado en gastos derivados del *Plan de mediciones*.

- Total: Costo total del proyecto, calculado a partir de los gastos generados por los rubros anteriores. Este costo debe ser ajustado por la gerencia según los gastos fijos, para conocer el costo del proyecto para el EP.

Costo del proyecto		Total	\$	-
Concepto	Monto			
Recursos humanos	\$ -			
Protocolo de entrega	\$ -			
Riesgos	\$ -			
Calidad	\$ -			
Capacitación	\$ -			
Adquisiciones	\$ -			
Comunicaciones	\$ -			
Mediciones	\$ -			

4.2.4 Plan del proyecto.xlsx – Riesgos

Este documento servirá en la fase de *Especulación* para registrar los riesgos y otros parámetros y en la fase de *Adaptación* para dar seguimiento a los mismos. Los campos que componen esta hoja de cálculo son:

- Riesgo: Descripción del riesgo identificado.
- Probabilidad de ocurrencia: Este campo puede mostrarse como una lista desplegable con los valores: muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto.
- Índice de gravedad: Impacto que generaría en el proyecto si el riesgo ocurriese, éste puede ser muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto. Este campo puede mostrarse en una lista desplegable para asegurarse que se indique un índice de gravedad válido.
- Exposición al riesgo: Valor calculado automáticamente mediante la Tabla 5 que indica la importancia que se le debe dar a cada riesgo. Este puede tomar los siguientes valores: baja, media o alta, con el código de colores: verde, amarillo y rojo.

Índice de gravedad	Muy Alto	Baja	Media	Alto	Alto	Alto
	Alto	Baja	Media	Media	Alto	Alto
	Medio	Baja	Media	Media	Media	Alto
	Bajo	Baja	Baja	Media	Media	Media
	Muy Bajo	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	Probabilidad de ocurrencia					

Tabla 5. Valores que toma la exposición al riesgo según la combinación del impacto y la probabilidad de ocurrencia de un riesgo.

- Acción: Acto que se realizará con el riesgo, es decir, aceptarlo, mitigarlo o transferirlo a un tercero. Este campo puede mostrarse en una lista desplegable para asegurarse que se indique una acción válida.
- Plan de mitigación: Acciones que serán llevadas a cabo para reducir la probabilidad de ocurrencia o el índice de gravedad del riesgo, y en el mejor de los casos, para evitar el que el riesgo ocurra.
- Plan de contingencia: Acciones que serán llevadas a cabo en caso de que el riesgo ocurra.
- Estado: Este es el campo que servirá para dar seguimiento al comportamiento de los riesgos, pudiendo mostrar en una lista desplegable los siguientes valores, para asegurarse que se indique un estado válido.
 - Mitigado. Riesgo que ya no representa peligro para el proyecto. Su código de color es verde.

Mitigado

- En mitigación. Riesgo sobre el que se está ejecutando su plan de mitigación. Su código de color es amarillo.

En mitigación

- Latente: Riesgo sobre el que es importante comenzar a trabajar su mitigación. Esto puede pasar cuando la probabilidad de ocurrencia de un riesgo aceptado incrementa, por lo tanto se decide mitigarlo. Su código de color es anaranjado.

Latente

- Manifestado. Riesgo que ha ocurrido y por lo tanto debe llevarse a cabo el plan de contingencia lo más rápido posible. Su código de color es rojo.

Manifestado

- En contingencia. Riesgo que no se logró su mitigación a pesar de haber llevado a cabo su plan de contingencia, por lo cual es necesario la creación de uno nuevo. Su código de color es rojo intenso.

En contingencia

- Vencido. Riesgo que ha caducado o ya no aplica, por lo cual se puede dejar de prestar atención en el. Su código de color es blanco.

Vencido

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Índice de gravedad	Acción	Plan de mitigación	Plan de contingencia	Estado

El campo *Estado* servirá durante la fase de *Adaptación*, así que puede omitirse en la sección *Plan de manejo de riesgos* del *Plan del proyecto*, incluyendo sólo el resto de los campos.

4.2.5 Plan del proyecto

Nombre del proyecto
Identificador del proyecto

Plan del proyecto
Versión N

Fecha.
Autor: Nombre

1. Propuesta de liberación

Para comenzar debe indicar el tamaño de las iteraciones y número de ellas que se especula realizar. Posteriormente se deben agrupar las funcionalidades por iteración.

Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3
Funcionalidad 1	Funcionalidad 1	Funcionalidad 1
Funcionalidad 2	Funcionalidad 2	Funcionalidad 2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Funcionalidad n	Funcionalidad n	Funcionalidad n

Iteración 4	Iteración 5	Iteración 6
Funcionalidad 1	Funcionalidad 1	Funcionalidad 1
Funcionalidad 2	Funcionalidad 2	Funcionalidad 2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Funcionalidad n	Funcionalidad n	Funcionalidad n

2. Forma de trabajo

Indicar en lenguaje del EP el proceso a seguir para la conclusión del proyecto:

Para comenzar se realizará una junta en la que se planeará la siguiente iteración, donde el EP tendrá oportunidad de cambiar su priorización y se asentarán las funcionalidades a desarrollar. Posteriormente el equipo se encargará del desarrollo de las funcionalidades, esperando la participación de algún miembro del EP para la resolución de dudas. Las funcionalidades desarrolladas serán validadas por algún miembro del EP, en caso de querer realizar cambios menores y aún haya tiempo en la iteración, el ED los realizará. En caso de que la iteración este por terminarse, será necesario incluir los cambios en la siguiente iteración. Una vez que el EP haya aceptado las funcionalidades, éstas serán entregadas conforme al *Protocolo de Entrega*. Para concluir con la iteración se realizará una reunión para realizar el cierre de la misma.

3. Tiempo estimado del proyecto

Se debe indicar la definición de punto utilizada para la estimación, así como el tiempo total estimado y las conversiones que el ED considere pertinentes, es decir, indicar el tiempo en horas, días, días por ED, iteraciones, etc. Para realizar los cálculos puede utilizar la hoja de cálculo *Funcionalidades del documento Plan del proyecto.xlsx*

Debido a que se conoce la estimación en tiempo, es posible indicar en Costos.xlsx el tiempo que cada recurso humano laborará, lo cual ayudará al cálculo del costo estimado.

4. Costo estimado del proyecto

Indicar el costo estimado para todo el proyecto, esta sección puede ser sólo la especificación de la cantidad total o un desglose de los gastos en los que será necesario incurrir más los ajustes realizados por la gerencia.

No se debe olvidar que cada gasto que es necesario realizar como consecuencia de las actividades de las siguientes secciones de este documento, debe ser registrado en el documento Costos.xlsx. Debido a que esta sección depende de los gastos generados por las siguientes secciones, puede ser llenada hasta final, además se debe recordar que el costo obtenido debe ser ajustado por la gerencia según impuestos y gastos fijos.

Concepto	Monto
	\$ 0

5. Protocolo de entrega

En este apartado se debe indicar la forma en que se entregará el sistema, es decir, si se va a entregar una copia del mismo, si el ED será quién se encargará de instalarlo, si la empresa ofrecerá el servicio de hosting en caso de ser un sistema web, etc.

En caso de que sea necesario incurrir en algún gasto, es necesario indicarlo en el documento Costos.xlsx en la categoría Protocolo de entrega.

6. Plan de manejo de riesgos

Se debe poner la referencia al archivo que contiene el plan, es decir, Plan del Proyecto.xlsx en la hoja de cálculo Riesgos.

Si es necesario incurrir en algún gasto debido al manejo de riesgos, es importante registrarlo en el documento Costo.xlsx. y actualizar el costo del proyecto.

7. Plan de capacitación

Se debe indicar el tipo de capacitación, fecha en que se impartirá y las personas que deberán asistir a la misma. Es importante tener especial cuidado en la planeación de la fecha en que se impartirá la capacitación.

El costo de las capacitaciones y la fecha de liquidación deben ser registrados en el documento Costos.xlsx.



Nombre y descripción	Fecha	Lugar	Asistentes
	Fecha.		
	Fecha.		
	Fecha.		

8. Plan de adquisiciones

Debe realizarse el listado de las adquisiciones, incluyendo productos y servicios. Se debe indicar el proveedor o los posibles candidatos, así como consideraciones que se crean pertinentes, por ejemplo: “El servicio será cancelado un mes antes de la finalización del proyecto”, “La adquisición se realizará en mensualidades, siendo necesario el pago el día 15 de cada mes”.

El costo y fecha de la adquisición deben registrarse en el documento Costos.xlsx.

Descripción de la adquisición	Proveedor o candidatos	Consideraciones

9. Plan de calidad

Se deben indicar las actividades que se llevarán a cabo, y los roles que las desempeñarán, como parte del aseguramiento de calidad. Si se requiere el cumplimiento de alguna o algunas normas específicas, se deben incluir en este apartado.

A continuación se incluye la descripción de las actividades de verificación y validación, pudiendo ser ajustadas y reutilizadas proyecto a proyecto:

9.1 Verificaciones

Una vez que el desarrollador haya concluido una funcionalidad o tarea deberá entregar los productos creados o modificados a la persona encargada de realizar la verificación de los mismos. Las asignaciones para las revisiones entre pares quedarán asentadas en el *Plan de la iteración*.

Los defectos encontrados por los *revisores* serán registrados en el formato *Verificación.xlsx* el cuál entregará al responsable de los productos que revisó, para que corrija los defectos hallados, y al APA para que incorpore esta información al *Seguimiento Semanal*.

9.2 Validaciones

Una vez concluidas las actividades de verificación (incluyendo corrección de defecto) se entregan las funcionalidades al EP para que las valide, en caso de ser necesario se entregará una copia del *Plan de la iteración* donde se indican las funcionalidades a desarrollar y los entregables, así el EP puede utilizarlo a manera de lista de verificación. Si el EP desea realizar cambios en las funcionalidades, en caso de que aún reste tiempo en la iteración y estos cambios sean menores, deben ser implementados; si el tiempo no es suficiente, los cambios



formarán parte de la lista de funcionalidades a liberar para la planeación de la siguiente iteración, teniendo que ser priorizados respecto al resto de funcionalidades.

Los hallazgos realizados durante las actividades de validación deben ser registrados en el documento *Validación.xlsx*, el cual será entregado al APA para que sea revisado por el ED y tomen decisiones a cerca de las acciones a tomar según lo descrito en el documento.

10. Plan de comunicaciones

Este apartado debe incluir toda la información que se crea necesaria para mantener comunicados a todos los involucrados en el proyecto.

10.1 Medios oficiales de comunicación

Se deben listar los medio oficiales de comunicación, estos deben ser de preferencia escritos para evitar mal entendidos. Las minutas deben estar en la lista, indicando si se permitirá que se maneje de manera digital o será necesario tenerla en formato físico y firmada por los asistentes. Otros medios de comunicación pueden ser el correo electrónico, fax, etc. Esto no quiere decir que no se puedan tratar cosas por teléfono o cara a cara, como lo piden los métodos ágiles, pero si por alguna razón algún miembro del ED requiere de autorización acerca de un tema tratado cara a cara, es conveniente que pida se le hagan llegar por alguno de los medios listado en este apartado.

10.2 Reportes

Se deben indicar los reportes que serán necesarios entregar, quién o quiénes serán los encargados de realizarlos, a quién lo entregaran, el medio por el que lo harán y el contenido del mismo, el día, la hora y la periodicidad con la que serán entregados.

Nombre del reporte	Emisor	Receptor	Descripción	Día y hora de entrega	Periodicidad
Forma Semanal Personal	Miembros del ED	AP	Reporte de las actividades realizadas a diario, así como el estado de las funcionalidades o tareas de las que cada miembro es responsable. Se utilizará la plantilla <i>FSP.xlsx</i> y será almacenada en el repositorio del proyecto.	L- V 4:00 pm	Diario
Seguimiento	APA	ED, EP	Reporte del estado del proyecto. Será presentado por el APA en una reunión, además se guardará en el repositorio del proyecto.	Lunes 10:00 am	Quincenal

Nombre del reporte	Emisor	Receptor	Descripción	Día y hora de entrega	Periodicidad
Verificación	Miembros del ED	Miembros del ED y APA	Reporte de los defectos encontrados durante las actividades de verificación. Este reporte será entregado vía correo electrónico. Al revisor se entregará cuando el responsable de los productos crea conveniente, al APA en cuanto se haya concluido la verificación y sea devuelto al responsable de los productos. Será guardado en el repositorio del proyecto.	-	Hacia el final de la iteración.
Validación	Encargado por parte del EP	APA	Reporte de los hallazgos realizados por el encargado del EP durante las actividades de validación. Éste será entregado al APA, quien deberá almacenarlo en el repositorio del proyecto y lo revisará con el ED.	-	Hacia el final de la iteración.

10.3 Directorio

Este apartado del documento debe hacerse llegar a todos los involucrados en el proyecto. Se debe indicar el nombre de los participantes, su rol (a fin de que todos lo recuerden), teléfono celular o de oficina y correo electrónico. Se pueden omitir o agregar campos según se crea conveniente.

Nombre	Rol	Teléfono de oficina	Teléfono celular	Correo electrónico

11. Plan de medición

Se deben definir las métricas que serán tomadas durante el desarrollo del proyecto así como el objetivo de las mismas. El dar a conocer los objetivos al ED, ayuda a motivarlos en la creación de reportes confiables.

Métrica	Descripción	Objetivo

4.2.6 Plan del proyecto.xlsx – Iteración N

En el libro Plan del proyecto se debe crear una hoja de cálculo por cada iteración, con el nombre *IteraciónN* (donde *N* indica el número de iteración), compuesta de los siguientes campos:

- Fecha inicio: Fecha real de inicio de la iteración.
- Fecha fin: Fecha real en que concluyó la iteración.
- IDF: Identificador de la funcionalidad.
- Funcionalidad: Nombre de la funcionalidad de la que se desglosarán sus tareas.
- ID: Identificador único de la tarea.
- Responsable: Miembro del ED responsable de la realización de la tarea.
- Tiempo estimado: Tiempo en horas estimado por el responsable para la conclusión de la tarea.
- Tiempo real: Tiempo en horas que realmente empleó el responsable para la realización de la tarea. Este podrá ser calculado de forma automática al completar la segunda parte de este documento (ver 4.4.1 *Plan del proyecto.xlsx – Iteración N, parte 2*) con la fórmula:

$$Tiempo\ real = \sum Tiempo\ empleado\ por\ día$$

- Estado: Estado en el que se encuentra la tarea según lo reportado por los miembros del ED en su FSP. Esta sección será empleada durante la fase de *Adaptación* y nos ayudará a saber si una funcionalidad esta lista para ser validada y entonces liberarla. Los posibles valores, que deben ser indicados en una lista desplegable para asegurarse que se indique un valor válido, son:
 - En proceso: Aún no se concluye la tarea. Su código de color es oliva claro 80%.

En proceso
 - En verificación: Se concluyó la tarea pero no se ha concluido su verificación. Su código de color es verde oliva claro 60%.

En verificación
 - Verificada: Se concluyó la verificación de la tarea pero no se han corregido los defectos encontrados. Este estado sirve al APA para dar seguimiento a los defectos en tareas. Su código de color es verde oliva claro 40%.

Verificada

- Terminada: Se ha concluido la tarea y esta lista para ser validada, lo cual quiere decir que se han corregido los defectos encontrados en ella durante la verificación. Al igual que el estado anterior, éste servirá para dar seguimiento a los defectos encontrados durante las actividades de verificación. Su código de color es verde oliva oscuro.

Terminada

Iteración 1		Fecha Inicio:		Fecha Fin:	
IDF:		Funcionalidad:			
ID	Tarea	Responsable	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
IDF:		Funcionalidad:			
ID	Tarea	Responsable	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado

4.2.7 Plan de la iteración

Nombre del proyecto **Plan de la iteración** número Fecha.
 Identificador del proyecto Versión N Autor: Nombre

1. Equipo de la iteración

Esta sección debe incluirse si habrá cambios en alguno de los equipos. Estos cambios pueden ser: integración de nuevos miembros, desintegración de miembros o cambios de roles. No se debe olvidar actualizar el Plan de comunicaciones (sección del Plan del proyecto) y analizar el impacto en tiempo, costo y otros aspectos del proyecto.

Equipo de Desarrollo	
Nombre	Rol

Equipo del Producto	
Nombre	Responsabilidades

2. Asignación de tareas

Se deben listar las funcionalidades a liberar junto con sus tareas, el miembro encargado de desarrollarla y el tiempo que estimó para completarla. Esta sección será meramente informativa ya que el AP debe realizar el seguimiento de estas tareas durante la iteración, para lo cual podrá utilizar el documento Plan del Proyecto.xlsx.

Tarea	Identificador y nombre de la funcionalidad	Responsable	Tiempo estimado

Tarea	Identificador y nombre de la funcionalidad	Responsable	Tiempo estimado

3. Entregables

Debido a que se ha adquirido mayor conocimiento, es posible indicar si existe algún entregable importante, además de las funcionalidades a liberar. Si se va a concluir un módulo

también puede ser informado en esta sección. Debe incluirse una descripción del entregable y los criterios de aceptación para cada uno.

Entregable	Descripción	Criterios de aceptación

4. Costo estimado de la iteración

El tiempo de la iteración es fijo, así que el cálculo del costo de la iteración se basará en el costo de los RH durante la iteración y el costo incurrido en las demás áreas del proyecto. Para realizar este cálculo el APA se puede apoyar en el documento Costos.xlsx registrando los gastos especulados para la iteración en la hoja de cálculo llamada Gastos. Los gastos para la iteración deben ser extraídos del resto de las hojas de cálculo del mismo documento, Costos.xlsx, donde se registraron los gastos especulados para las áreas del proyecto. Para este documento basta con indicar el concepto y el monto de los gastos.

Concepto	Monto
	\$ 0

5. Actividades de verificación

Se debe realizar el listado acerca de la forma en que se realizarán las verificaciones, es decir, que integrante verificará las tareas de otro miembro del ED.

Revisor	Revisado

6. Factores de éxito de la iteración

Deben listarse aquellos hechos que indicarán si la iteración fue un éxito o fracasó. Estos factores deben ir más allá de la conclusión de las funcionalidades especificadas para su liberación, pudiendo referirse a mitigación de riesgos, refactorización de la arquitectura, aumento de velocidad del equipo, disminución de defectos, etc.

4.3 Fase de Exploración

4.3.1 Verificación.xlsx

Este formato se conforma de los siguientes campos:

- Proyecto: Nombre del proyecto.
- Iteración: Número de iteración.
- Revisor: Miembro del ED que se encargó de realizar la verificación.
- Revisado: Miembro del ED responsable de las funcionalidades o tareas verificadas por el revisor.
- Funcionalidad/Tarea: Nombre de la funcionalidad o tarea verificada, se debe incluir su identificador.
- Defecto: Descripción del defecto encontrado.
- Observaciones: Si el defecto era sencillo de corregir y el revisor lo hizo, si éste tiene idea del porqué del defecto o una recomendación para su corrección, puede indicarlo en este campo.
- Tiempo: Tiempo en horas empleado por el revisor para la verificación de la funcionalidad o tarea.

Proyecto:		Iteración:	
Revisor:			
Revisado:			
Funcionalidad/Tarea	Defecto	Observaciones	Tiempo

4.3.2 Validación.xlsx

Este formato deberá ser llenado durante las actividades de validación, indicando los siguientes campos:

- Proyecto: Nombre del proyecto.
- Revisor: Miembro del EP encargo de realizar la validación.
- Iteración: Número de iteración.
- Fecha: Fecha en que se realizó la validación.
- ID: Identificador de la funcionalidad.
- Funcionalidad: Nombre de la funcionalidad.
- Estado: Estado en que concluyó la funcionalidad después de la validación. Este es asignado por el revisor y puede tomar cualquiera de los siguientes valores, que deben ser mostrados en una lista desplegable para asegurarse que se indique un estado válido.
 - Aceptado: El revisor ha aceptado su liberación. Su código de color es verde.

Aceptado

- Aceptado con cambios: El revisor ha aceptado que la funcionalidad se concluyó conforme a lo acordado pero ha decidido realizar cambios a la funcionalidad. Puedo o no autorizar su liberación. Su código de color es amarillo.

Aceptado con cambios

Proyecto:			
Revisor:			
Iteración:		Fecha:	
ID	Funcionalidad	Estado	Observaciones

4.3.3 Costos.xlsx – Gastos

Este documento servirá para mantener el control de los gastos en los que se incurre a lo largo del proyecto y está compuesto de la siguiente forma:

- **Categoría:** Corresponde a las secciones q indicamos para definir los costos, es decir, recursos humanos, protocolo de entrega, riesgos, calidad, capacitación, adquisiciones, comunicaciones, mediciones. Este campo puede ser mostrado como una lista desplegable para asegurarse que se indique una categoría válida.
- **Concepto:** Descripción del gasto. Se espera que estos coincidan con los registrados en el resto de las hojas de cálculo de este libro.
- **Monto:** Cantidad gastada.
- **Fecha:** Fecha en que se realizó el gasto.
- **Subtotal:** Total gastado durante la iteración. Se calcula con la fórmula:

$$Subtotal = \sum Monto \text{ por iteración}$$

- **Total:** Monto al que hacienden los gastos. La fórmula empleada es:

$$Total = \sum Subtotal$$

- **Presupuesto asignado:** Cantidad asignada por la gerencia al proyecto.
- **Restante:** Cantidad con la que aún se cuenta para realizar gastos relacionados al proyecto. La fórmula empleada es:

$$Restante = Presupuesto \text{ asignado} - Total$$

Gastos a lo largo del proyecto				Total	\$ -	Presupuesto asignado:	\$
Categoría	Concepto	Monto	Fecha			Restante:	\$ -
Iteración 1							
				Subtotal:	\$ -		
Iteración 2							
				Subtotal:	\$ -		

4.3.4 Forma Semanal Personal – Semana N

En este formato los miembros del ED reportarán al APA las tareas en las que trabajan día a día. Cada hoja de cálculo se nombrará SemanaN, donde N es el número de semana, y estará conformada por los siguientes campos:

- Nombre: Nombre del miembro a quien pertenece el reporte.
- Proyecto: Nombre del proyecto al que pertenecen las tareas.
- Iteración: Número de iteración.
- ID: Identificador único de la tarea.
- Tarea: Nombre de la tarea en la que se está trabajando.

Para cada día de la semana se tienen los campos:

- Tiempo Empleado: Tiempo en horas que el responsable de la tarea le dedicó en el día a la misma.
- Tiempo Remanente: Tiempo en horas que el responsable de la tarea estima le faltan trabajar para la conclusión de la misma.
- Estado: Estado en el que el miembro dejó la tarea, siendo válidos los que se listan a continuación y que deben ser indicados en una lista desplegable:
 - En proceso: Aún no se concluye la tarea.
 - En verificación: Se concluyó la tarea y se encuentra en verificación.
 - Verificada: Se concluyó la verificación de la tarea pero no se han corregido los defectos encontrados.
 - Terminada: Se ha concluido la tarea.

Si durante el día no se ha trabajado en una tarea no es indispensable indicar los campos. Una vez que se ha indicado como estado *Terminada* a alguna tarea, no es necesario seguir reportándola.

Nombre:										
Proyecto:										
Iteración:		Día 1			Día 2			Día 3		
ID	Tarea	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente	Estado	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente	Estado	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente	Estado

4.4 Fase de adaptación

4.4.1 Plan del proyecto.xlsx – Iteración N, parte 2

Este documento que sirvió para asentar las tareas requeridas para completar cada funcionalidad y asignarles un responsable, ahora servirá para llevar el control diario del tiempo empleado a cada tarea y el tiempo remanente para ser completadas, datos que serán reportados en la FSP por cada miembro del ED.

Día 1		Día 2		Día 3		Día 4	
Tiempo Empleado	Tiempo Remanente						

Como lo indica el título, esta sección también pertenece al documento *Plan del proyecto.xlsx* a la hoja de cálculo IteraciónN, el cual debe lucir como sigue.

Iteración 1		Fecha Inicio:	Fecha Fin:								
IDF:	Funcionalidad:				Día 1		Día 2		Día 3		
ID	Tarea	Responsable	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente

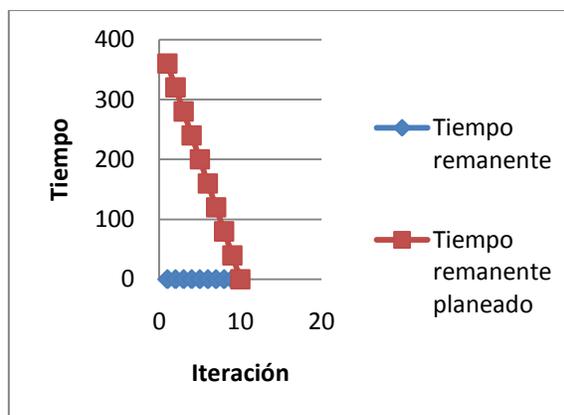
4.4.2 Plan del proyecto.xlsx – Resultado Iteración N

Al documento *Plan del proyecto.xlsx* se agregará una hoja de cálculo con el nombre *ResultadoIteraciónN*, donde N es el número de iteración, por cada hoja de cálculo *IteraciónN*. Esta hoja calculará automáticamente los siguientes campos:

- Tiempo empleado: Tiempo total empleado en horas según lo reportado en 4.4.1 *Plan del proyecto.xlsx – Iteración N, parte 2*.
- Tiempo remanente: Tiempo total remanente en horas según lo reportado en 4.4.1 *Plan del proyecto.xlsx – Iteración N, parte 2*.

Y será necesario indicar el tiempo remanente que el APA planea para el resto de la iteración en el campo *Remanente Planeado*.

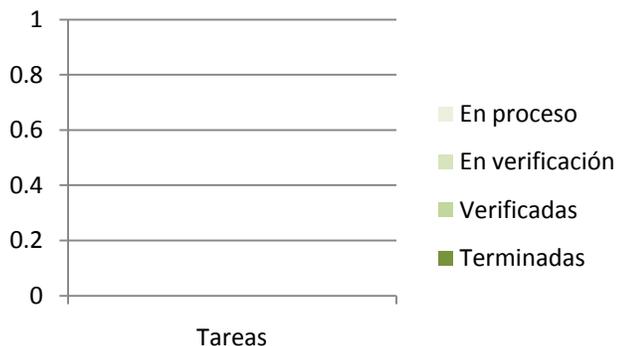
Día	Tiempo Empleado	Tiempo Remanente	Remanente Planeado
1	0	0	360
2	0	0	320
3	0	0	280
4	0	0	240
5	0	0	200
6	0	0	160
7	0	0	120
8	0	0	80
9	0	0	40
10	0	0	0



Adicional a la información anterior, esta hoja de cálculo muestra el número total de:

- $Tareas\ en\ proceso = \sum Tareas\ con\ estado\ "En\ proceso"$
- $Tareas\ en\ verificación = \sum Tareas\ con\ estado\ "En\ verificación"$
- $Tareas\ verificadas = \sum Tareas\ con\ estado\ "Verificada"$
- $Tareas\ terminadas = \sum Tareas\ con\ estado\ "Terminada"$

Tareas en proceso	0
Tareas en verificación	0
Tareas verificadas	0
Tareas terminadas	0



4.4.3 Plan del proyecto.xlsx – Estado del proyecto

Esta hoja de cálculo permitirá analizar el comportamiento del proyecto iteración a iteración, para lo cual es necesario indicar los siguientes campos al final de cada iteración:

- Puntos totales al inicio: Número de *Puntos* calculados al inicio de la iteración para el resto del proyecto. Para la primera iteración este será el número de *Puntos* calculados para el proyecto. En las iteraciones posteriores se debe tener cuidado de incluir los *Puntos* calculados para cambios, correcciones y nuevas funcionalidades.
- Puntos completados: Número de *Puntos* que logró desarrollar el equipo. Sólo se deben contar aquellos de las funcionalidades liberadas.
- Puntos planeados: *Puntos* que se planeó liberar al final de la iteración.
- Puntos remanentes: *Puntos* que restan en el proyecto al final de la iteración. Para su cálculo se utiliza la fórmula:

$$Puntos\ remanentes = Puntos\ totales\ al\ inicio - Puntos\ completados$$

- Puntos remanentes planeados: Puntos que se especula restarán al final de la iteración para completar el proyecto. Se calcula utilizando la fórmula:

$$Puntos\ remanentes\ planeados = Puntos\ totales\ al\ inicio - Puntos\ planeados$$

- Tiempo estimado: Tiempo que se estimó emplear para completar las funcionalidades a liberar al final de la iteración. Se calcula automáticamente utilizando la fórmula:

$$Tiempo\ estimado = \sum_{De\ la\ hoja\ de\ cálculo\ Iteración\ N} Tiempo\ estimado\ por\ iteración$$

- Tiempo empleado: tiempo realmente utilizado para el desarrollo de las funcionalidades planeadas liberar. Se calcula automáticamente con la fórmula:

$$Tiempo\ empleado = \sum_{De\ la\ hoja\ de\ cálculo\ Resultado\ Iteración\ N} Tiempo\ empleado$$

Iteración	Puntos totales al inicio	Puntos completados	Puntos planeados	Puntos Remanentes	Puntos Remanentes Planeados	Tiempo estimado	Tiempo empleado
1							
2							
3							
4							

Al llenar los campos anteriores se actualizará automáticamente las gráficas mostradas en la Figura 13, Figura 14 y Figura 15.

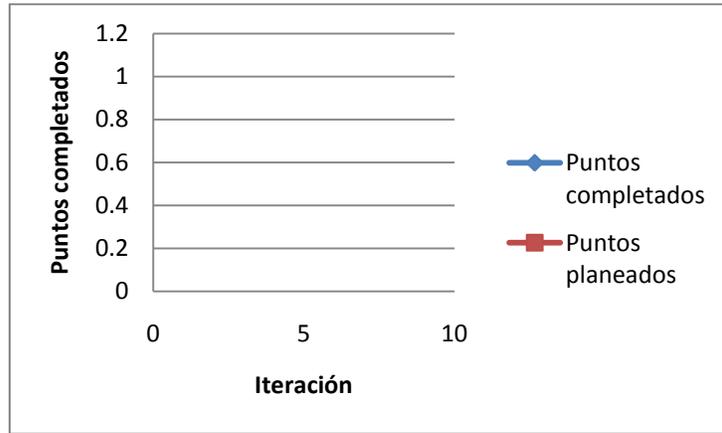


Figura 13. Gráfica comparativa entre los puntos completados y los puntos planeados

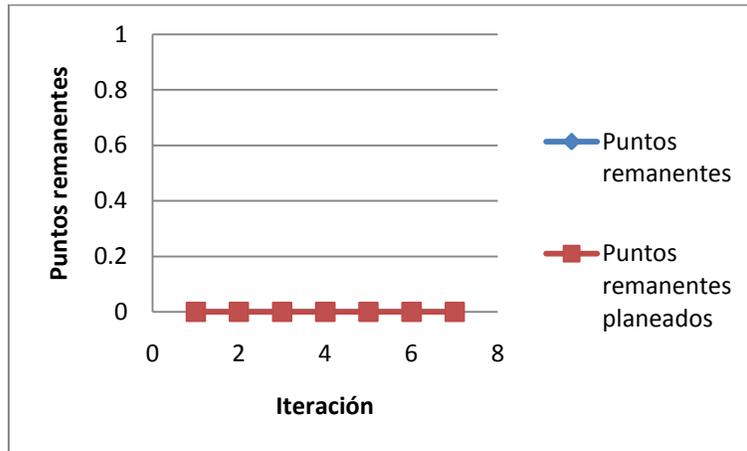


Figura 14. Gráfica comparativa entre puntos remanentes y puntos remanentes planeados

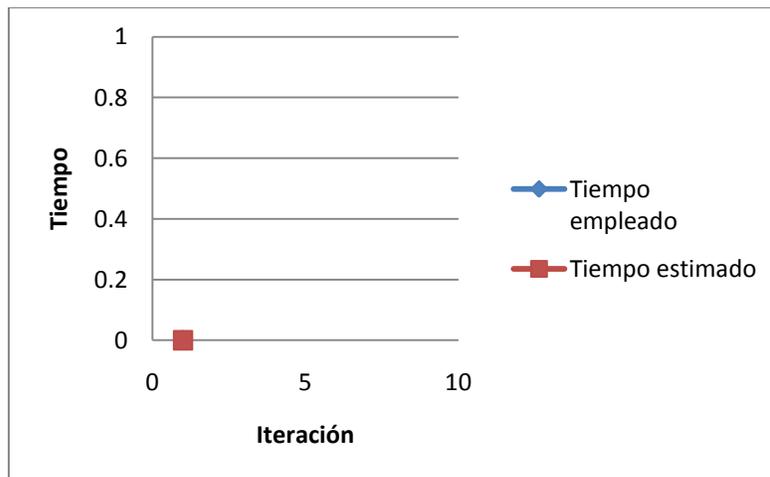


Figura 15. Gráfica comparativa entre el tiempo empleado y el tiempo estimado

4.4.4 Plan del proyecto.xlsx – Estado de la calidad

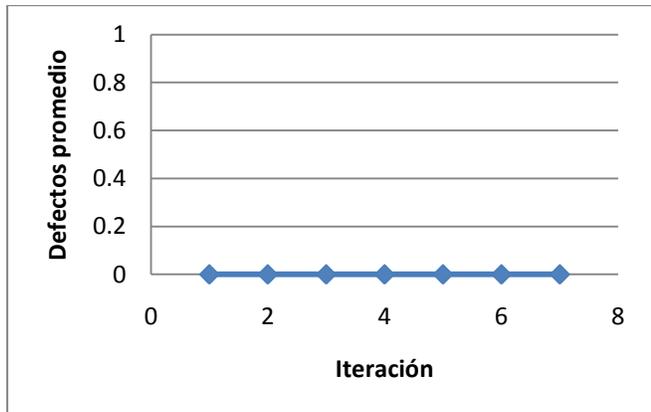
Los campos que nos ayudarán a analizar el comportamiento de la calidad de los productos generados son:

- Defectos encontrados: Se debe indicar el número de defectos encontrados durante las actividades de verificación de la iteración.
- Promedio: Conocer sólo el número de defectos no resulta tan útil ya que en dos iteraciones pudieron encontrarse únicamente dos defectos, pero si en una iteración se liberaron 4 puntos y en otra iteración 6 puntos, la segunda iteración tuvo mayor calidad, es por lo anterior que este campo indica el promedio de defectos encontrados por número de puntos liberados. La fórmula empleada es:

$$\text{Promedio} = \frac{\text{Defectos encontrados}}{\text{Puntos completados}}$$

El número de *Puntos completados* se puede obtener de la hoja de cálculo *Estado del proyecto*.

Iteración	Defectos encontrados	Promedio
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		



4.4.5 Plan del proyecto.xlsx – Estado del costo

Para conocer la variación del costo y el rendimiento del mismo basta con revisar los siguientes campos que son calculados automáticamente:

- Costo por día: Mediante el costo total de los recursos humanos mensuales se calcula el costo por hora del proyecto mediante la siguiente fórmula, considerando 160 horas al mes por hombre (20 días con 8 horas de trabajo) y obteniendo el *salario mensual* del documento *Costos.xlsx* de la hoja de cálculo *RH-Protocolo*:

$$\text{Costo por día} = \sum \left(\frac{\text{Salario mensual}}{160} \right)$$

- Variación del costo: Ésta se puede calcular mediante la siguiente fórmula, donde *T* representa el *tiempo* en horas:

$$CV = (\text{Costo por día} * T \text{ estimado}) - (\text{Costo por día} * T \text{ realmente empleado})$$

T estimado y *T realmente empleado* pueden ser obtenidos de la hoja de cálculo *Estado de la iteración*.

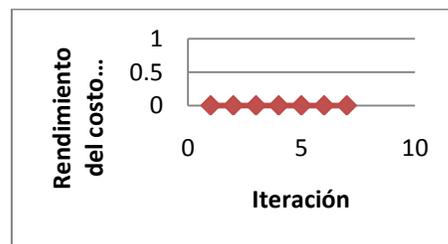
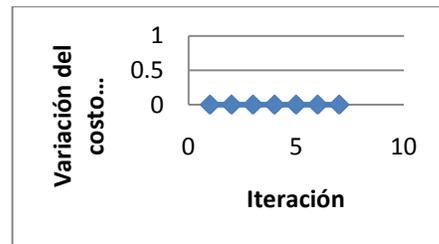
- Rendimiento del costo: Se calcula mediante la siguiente fórmula, donde *T* representa el *tiempo* en horas:

$$CPI = \frac{\text{Costo por día} * T \text{ estimado}}{\text{Costo por día} * T \text{ realmente empleado}}$$

T estimado y *T realmente empleado* pueden ser obtenidos de la hoja de cálculo *Estado de la iteración*.

El CPI indicará un sobre costo, respecto a lo planeado, si es mayor a 1. Si el CPI es menor a 1 indica que el costo es menor al especulado.

Iteración	CV	CPI
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
Costo por día		



4.4.6 Seguimiento semanal

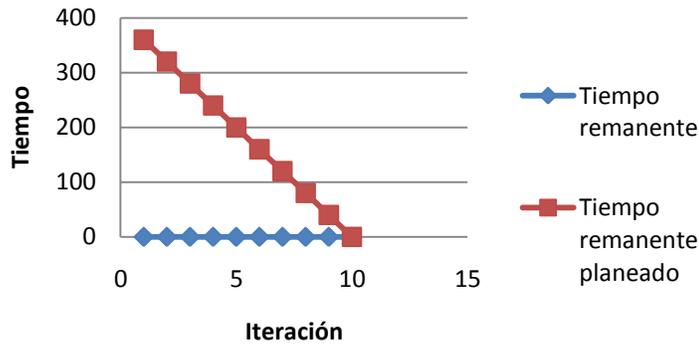
Nombre del proyecto
Identificador del proyecto

Seguimiento Semanal
Versión N

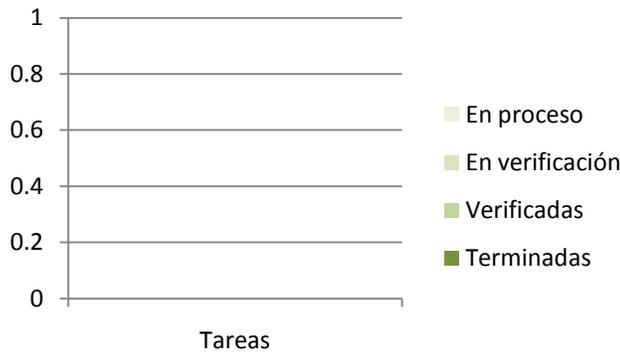
Fecha.
Iteración N
Semana N

1. Estado de la iteración

Se debe incluir las gráficas generadas en la hoja de cálculo ResultadoIteraciónN del documento Plan del proyecto.xlsx con una explicación del comportamiento de la gráfica, es decir, si el rendimiento es el esperado, si se puede mejorar, si está por debajo de lo planeado, causas del bajo rendimiento, acciones correctivas, etc.



También se puede incluir el resumen de tareas incluido en la misma hoja de cálculo. Aunque esta información podría parecer útil sólo para el ED, conforme avanza la iteración se podrá informar al EP con mayor certeza si se lograrán concluir las funcionalidades planeadas.



2. Funcionalidades de la iteración

Es importante que se conozca el estado de las funcionalidades que se planea liberar al final de la iteración, para lo cual se puede extraer de la hoja de cálculo Funcionalidades del documento Plan del proyecto.xlsx el ID de las funcionalidades, su nombre y el estado en que se encuentran. Nuevamente es importante incluir la interpretación de los datos. Será importante hacer

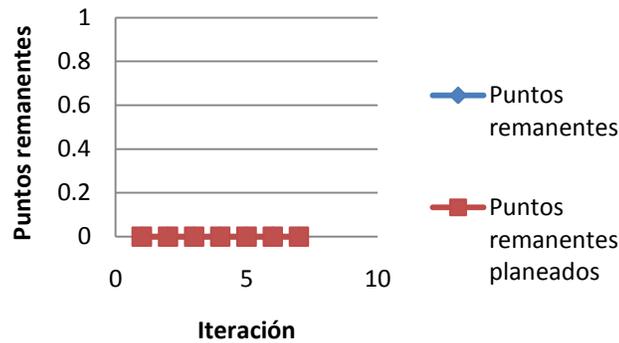
explicitass aquellas “funcionalidades” que se tratan de cambios, para conocer cuántos cambios se han concluido y cuantos siguen en proceso.

ID	Funcionalidad	Estado

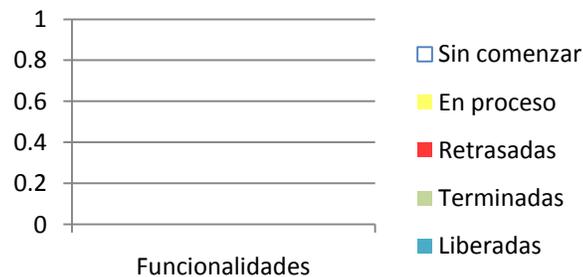
3. Estado del proyecto

Si la semana se trata de la última de una iteración este reporte servirá para realizar el análisis de la iteración durante las actividades de la fase de Cierre, de no ser así, está sección puede ser omitida.

Para mostrar el estado del proyecto se pueden extraer las gráficas que el APA crea convenientes, según el entendimiento del EP, de la hoja de cálculo EstadoDelProyecto del documento Plan del proyecto.xlsx. En métodos ágiles son más comúnmente utilizadas las gráficas de remanentes. No se debe olvidar interpretar las gráficas y asentar en esta sección las conclusiones y/o acciones que ayudarán a mejorar los resultados.



Debido a que al EP no sólo le interesará conocer lo que falta para concluir el proyecto, si no también lo que se ha completado, es importante incluir el resumen de funcionalidades que se encuentra en la hoja de cálculo Funcionalidades del documento Plan del proyecto.xlsx.



4. Riesgos

4.1 Seguimiento de riesgos previamente identificados

De la hoja de cálculo Riesgos del documento Plan del proyecto.xlsx se debe extraer el estado de los riesgos previamente identificados y tomar decisiones en base a esta información. Dichas decisiones y/o acciones deben ser asentadas en esta sección.

Riesgo	Estado

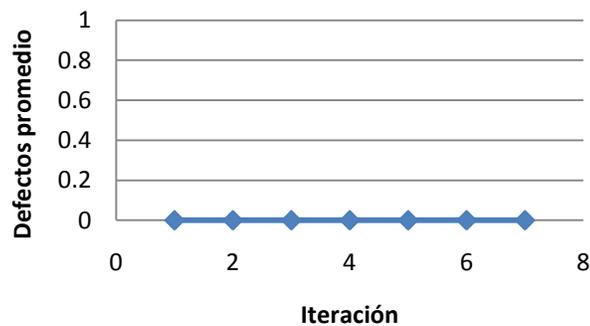
4.2 Identificación de riesgos nuevos

Se deben listar los riesgos identificados, sin olvidar asentarlos en la hoja de cálculo Riesgos del documento Plan del proyecto.xlsx.

5. Calidad

Si la semana se trata de la última de una iteración, este reporte servirá para realizar el análisis de la iteración durante las actividades de la fase de Cierre, de no ser así esta sección puede ser omitida.

Para mostrar el comportamiento de la calidad de las funcionalidades liberadas en cada iteración, se puede incluir la gráfica generada en la hoja de cálculo Estado de la Calidad del documento Plan del proyecto.xlsx. No se debe olvidar interpretar la gráfica y asentar en esta sección las conclusiones y/o acciones que ayudarán a mejorar los resultados.

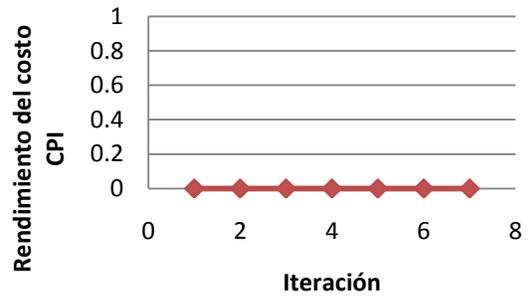
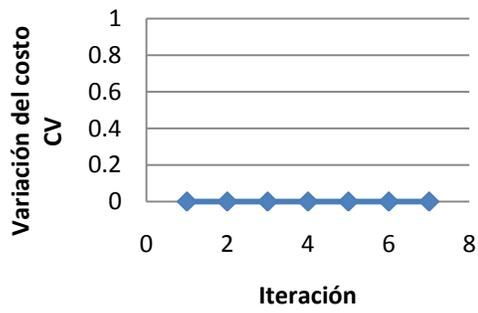


6. Estado del costo del proyecto

Esta sección debe ser incluida en caso de que la semana se trate de la última semana de una iteración.

Para mostrar el comportamiento del costo del proyecto se deben incluir las gráficas de variación del costo y del rendimiento del mismo, generados en la hoja de cálculo EstadoDelCosto

del documento Plan del proyecto.xlsx. No se debe olvidar interpretar la gráfica y asentar en esta sección las conclusiones y/o acciones que ayudarán a mejorar los resultados.



4.5 Fase de cierre

En las siguientes plantillas se puede seleccionar en el título si se trata de un documento de cierre de iteración o del cierre del proyecto.

4.5.1 Lecciones aprendidas durante la iteración o proyecto

Nombre del proyecto **Lecciones aprendidas de la iteración N** Fecha.
 Identificador del proyecto Versión N Autor: Nombre

1. Problemas recurrentes

Se deben listar aquellos problemas que se presentaron constantemente, así como una solución o soluciones.

Problemática	Solución(es)

2. Actividades que no se deben repetir

Se deben listar aquellas actividades que el equipo no desea repetir debido a que no realizan aportaciones ni a la organización ni al producto. Junto a estas actividades se debe indicar el porqué del rechazo, así como sugerencias acerca de cómo pueden cambiarse o mejorarse dichas actividades.

Actividad	Razón(es)	Sugerencia de cambio o mejora

3. Mejores prácticas

Se deben listar aquellas prácticas que el ED y el EP consideran fueron buenas para la calidad del producto y el proceso; así como los beneficios que obtuvieron al utilizarlas.

Práctica	Beneficios

4. FODA del equipo

El conocer los factores internos del equipo: fortalezas y debilidades, ayudará a hacer uso de sus fortalezas y trabajar en las debilidades para crear un equipo aun más competente. El conocer los factores externos: las oportunidades y amenazas, permite al equipo aprovechar las oportunidades y evitar las amenazas.

En este contexto equipo se refiere a todas las personas que participan en el proyecto, es decir, la unión del ED y el EP.

Esta sección únicamente debe ser incluida en los documentos de cierre de iteración ya que ayudarán a mejorar el quipo para la siguiente iteración.

Fortalezas	Oportunidades
Debilidades	Amenazas

5. FODA del proyecto

El conocer los factores internos del proyecto: fortalezas y debilidades, ayudará a hacer uso de las fortalezas y trabajar en las debilidades para incrementar la probabilidad de éxito del proyecto. El conocer los factores externos: las oportunidades y amenazas, permite aprovechar las oportunidades y evitar las amenazas.

Esta sección únicamente debe ser incluida en los documentos de cierre de iteración ya que ayudarán a mejorar el proyecto para la siguiente iteración.

Fortalezas	Oportunidades
Debilidades	Amenazas



6. Riesgos

Al cierre del proyecto es importante analizar la efectividad de los planes de contingencia y mitigación definidos para los riesgos identificados, indicando los que resultaron efectivos y aquellos que no.

6.1 Planes de mitigación efectivos

Riesgo	Plan

6.2 Planes de contingencia efectivos

Riesgo	Plan

6.3 Planes de mitigación no efectivos

Riesgo	Plan

6.4 Planes de contingencia no efectivos

Riesgo	Plan

7. Proveedores

Así como con los riesgos, es importante registrar el desempeño de los proveedores, indicando el producto y/o servicio adquirido.

7.1 Proveedores recomendados

Nombre	Contacto	Producto y/o servicio adquirido

7.2 Proveedores no recomendados

Nombre	Producto y/o servicio adquirido	Problemática



4.5.2 Cierre de la iteración ó proyecto

<i>Nombre del proyecto</i>	Cierre de la iteración N	<i>Fecha.</i>
<i>Identificador del proyecto</i>	<i>Versión N</i>	<i>Autor Nombre</i>

1. Trabajo realizado

En esta sección se debe incluir un breve resumen del trabajo realizado durante la iteración o el proyecto. Si se trata de un cierre de iteración, es importante revisar los Factores de éxito de la iteración del Plan de la iteración y asentar en esta sección si se lograron o no. En el caso de un cierre de proyecto se deben revisar los Objetivos de la Descripción del proyecto.

2. Alteraciones al alcance previo

Si se logró un alcance mayor o menor al especulado, es importante indicarlo en esta sección junto con las razones que lo provocaron.

3. Lista de elementos entregados

Es deseable que está lista coincida con los entregables especificados en el Plan de la iteración o el Plan del proyecto, según sea el alcance del cierre. El APA debe asegurarse que estos elementos sean entregados al EP conforme lo establecido en la sección Protocolo de entrega del Plan del proyecto.

4. Acciones futuras

Se deben listar aquellas actividades que necesitarán ser llevadas a cabo después del cierre, como por ejemplo: emitir un nuevo contrato, respaldar el ambiente de trabajo, realizar un documento de garantía, concluir con manuales, etc. En medida de lo posible se debe evitar realizar el cierre cuando aún hay actividades pendientes.

PLANTILLAS



Capítulo 5

5. Ejemplo del uso de las plantillas: Un caso práctico, Hemosist

Hemosist fue planteado como un proyecto de un curso de la maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El proyecto fue propuesto por la titular de la clase al equipo: “tenemos la propuesta de realizar un sistema para almacenar la información de los pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INC)”.

Cuando se aceptó realizar el proyecto, el ED se encontraba entusiasmado debido a que para cuatro de los cinco integrantes era su primer desarrollo para un cliente real. Los cinco integrantes del equipo son Ingenieros de los cuales dos estaban enfocados al área de redes, dos más al área de sistemas y uno más al desarrollo y mantenimiento de páginas web.

La fecha de entrega estaba definida, el INC deseaba tener su software a más tardar el 31 de diciembre del 2009 y el titular de la clase necesitaba asentar calificaciones al ED a principios de enero del 2010.

Para notar las mejoras realizadas a las plantillas se describirán los procesos realizados en dos ciclos. El primer ciclo fue realizado como parte del convenio que se celebró entre el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación y el INC. El segundo ciclo se realizó contratando al ED como una empresa de desarrollo.

5.1 Primer ciclo

5.1.1 Fase de visualización

El doctor al frente del proyecto realizó una presentación al ED donde planteó su principal problema: *toda la información de los pacientes estaba almacenada en papel, en hojas de cálculo y los estudios realizados a los pacientes estaban en CD, por lo cual era difícil su acceso y los dejaba incapacitados para realizar investigaciones en temas de cardiología*. Ese día se especificó que no se trataba de un sistema de administración de pacientes cualquiera, sino de uno concreto para las necesidades del departamento de Hemodinámica del INC.

En esa misma reunión se hizo del conocimiento del equipo la fecha límite en la que el jefe del doctor encargado del proyecto necesitaba el nuevo software. Con esa información se concluyó que el EP estaría conformado por el doctor encargado que realmente se trataba de un *usuario* y por su jefe, quien participaría en el proyecto como el *cliente*. En lo subsecuente se referirá a ellos de esa manera.

El usuario había analizado previamente software comercial empaquetado que pudiera solucionar su problema. Concluyó que el Software existente era de muy alto costo y el departamento no requería tantas funcionalidades. Lo anterior lo llevó a pensar en solicitar el desarrollo de un software a la medida, razón por la cual realizó un análisis exhaustivo de la información que deseaba almacenar. Para la definición de la información a almacenar se basó en su conocimiento y en el software comercial revisado al probar y explorar opciones.

Posterior a la presentación del usuario, el ED asistió a una reunión en el Departamento de Hemodinámica del INC donde el usuario explicó la forma en que trabajaban en el departamento, como se relacionaban con otros departamentos y el flujo que seguía un paciente al ingresar al Departamento de Hemodinámica.

Con lo anterior el ED fue capaz de realizar la *Descripción del proyecto*, sólo restaba realizar la asignación de roles. El ED se inclinó por la utilización de los roles definidos en el Proceso de Software de Equipo (TSP, por sus siglas en inglés) y apegándose a los perfiles descritos para cada rol realizó la asignación. Cada integrante desempeñó el rol de Ingeniero de Software (IS) más uno de los siguientes roles:

- Líder de Equipo (LE)
- Administrador de Planeación (AP)
- Administrador de Calidad y Proceso (ACP)
- Administrador de Desarrollo (AD)
- Administrador de Apoyo (AA)

Además de los roles definidos en TSP se agregó el rol de Gerente de Proyecto (GP) que fue desempeñado por la titular de la clase.

A continuación se muestra la última versión de la *Descripción del proyecto* realizada por el ED y aceptada por el usuario.

	Hemosist	Descripción del proyecto Versión 1.3	11/09/2009 Autor: Jakost
<p>1. Necesidades del negocio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tener registro de todos los pacientes. • Contar con un sistema de captura. • Contar con un sistema que sirva como base para futuro análisis estadístico. <p>2. Descripción del proyecto</p> <p>Realizar un sistema escalable que permita la captura, cambios y consultas del historial clínico, diagnóstico y evolución de los pacientes del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” (INC); así como la extracción de los datos en un formato adecuado para su posterior análisis.</p> <p>Requerimientos: Erráticos Tecnología del producto: De vanguardia Factor de exploración: 8</p>			



Hemosist

Descripción del proyecto

Versión 1.3

11/09/2009
Autor: Jakost

3. Equipo de trabajo

Los recursos humanos involucrados en el proyecto se mencionan a continuación indicando los roles a fungir, por parte del ED todos los integrantes desempeñarán el rol indicado más el rol de *Ingeniero de Software*.

Equipo de Desarrollo	
Nombre	Rol
DEHJ	Administrador de Proyecto (AP)
MECC	Administrador de Calidad y Proceso (ACP)
OSO	Líder de Equipo (LE)
RAMC	Administrador de Desarrollo (AD)
SACT	Administrador de Apoyo (AA)
MGEIG	Gerente de Proyecto (GP)

Equipo del Producto	
Nombre	Responsabilidades
YPR/usuario	Validar y autorizar la liberación de funcionalidades. Servir como enlace de comunicación entre el cliente y el ED. Tomar decisiones que causen impactos al proyecto.
JGH/cliente	Revisará y validará la información a almacenar.

4. Objetivos

- Entregar el sistema con la calidad esperada mediante el uso de MoProSoft, TSP y el Proceso Unificado de desarrollo.
- Entregar un software funcional y que además quede abierto para futuro desarrollo.
- Lograr el desarrollo de un sistema usable.

5. Alcance

El sistema permitirá mediante formularios la captura, cambios y consultas de los datos del paciente.

6. Entregables

- Instalación del sistema
- Manual de usuario en formato digital
- Manual técnico en formato digital

7. Supuestos y premisas

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo bajo los siguientes supuestos y premisas:

1. Los datos a almacenar están verificados y validados por el cliente.
2. Suponemos que la adquisición del equipo y servidor se realizará antes de la primera liberación.



	Hemosist	Descripción del proyecto Versión 1.3	11/09/2009 Autor: Jakost
<p>8. Restricciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema se desarrollará con software libre. 2. El proyecto tendrá que finalizar en el mes de diciembre de 2009. <p>9. Riesgos identificados</p> <p>Hasta el momento se han identificado dos riesgos principalmente: <i>Desconocimiento de la tecnología</i> y <i>Desconocimiento del lenguaje de usuario</i>, a pesar de ello, se ha decidido continuar con la realización del proyecto ya que para el primero se podrá capacitar al equipo y para el segundo riesgo se podrá realizar un diccionario.</p>			

El ED decidió que trabajaría con el Proceso Unificado (UP, por sus siglas en inglés) ya que era la metodología con la que más familiarizados estaban, por tal razón, los requerimientos se modelaron con casos de uso. Para la definición de los casos de uso el ED analizó una hoja de cálculo, entregada por el usuario, que contenía la información que deseaba que el sistema manejara.

5.1.2 Fase de especulación

Una vez que se había comprendido el problema a resolver y la solución que esperaba el EP, el ED pidió al usuario que priorizara los casos de uso definidos hasta el momento. Como era de esperarse, el usuario indicó que todos los casos de uso tenían la misma importancia por lo cual se optó por priorizar los casos de uso según su complejidad que fue medida en base a la cantidad de información utilizada por el caso de uso.

El equipo decidió no emplear esfuerzos para calcular el tiempo y el costo estimado ya que estas variables eran fijas.

Desde el inicio del proyecto el ED había identificado el riesgo de desconocimiento de la tecnología de desarrollo a emplear, la cual fue elegida para cumplir con el requerimiento no funcional de escalabilidad, así que como plan de mitigación se acordó la realización de una capacitación impartida por el AD al resto del equipo.

Respecto a la propuesta de liberación, el equipo planeó liberar en primer lugar el módulo de administración y posteriormente hacer entregas del módulo de captura. La decisión de comenzar con el módulo de administración se tomó debido a dos hechos, por un lado, los casos de uso que lo componían eran entendidos al 100% por el ED, y por otro lado, este módulo serviría para poner en práctica lo que el ED aprendería en su capacitación.

Respecto al plan de comunicaciones el usuario no expresó necesidad de información ya que al trabajar de la mano del ED estaría totalmente informado del estado del proyecto. Por su parte el GP manifestó la necesidad de un reporte de *Seguimiento Semanal* que sería



presentado a él y al resto del ED y se mantendría en el repositorio su formato digital. El directorio quedó asentado como un documento aparte que fue almacenado en el repositorio del proyecto para que fuera de fácil acceso para todo los involucrados.

Los acuerdos tomados quedaron condensados en el documento *Plan del proyecto*. A continuación se muestra su última versión.

	Hemosist	Plan del proyecto Versión 3	06/12/2010 Autor: DEHJ		
1. Propuesta de liberación					
Aún no se conoce exactamente la forma en que se liberarán los casos de uso, pero se ha decidido liberar en una primera iteración el módulo de administración y posteriormente se planearán las iteraciones para liberar las funcionalidades del módulo de captura.					
2. Forma de trabajo					
Para mitigar por completo el riesgo de desconocimiento de la tecnología, se comenzará con el desarrollo del módulo de administración, con una pareja y un trió de programadores, juntando a un desarrollador con experiencia con otro(s) de menor experiencia.					
Una vez concluido el módulo de administración en una iteración, se comenzará a trabajar con el módulo de captura siguiendo el proceso descrito a continuación:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario analizará con el AD uno o más casos de uso según su propio criterio y apoyándose en el AP para tomar esa decisión. 2. Si el caso de uso es muy grande el AD lo dividirá con ayuda del usuario para conservar la lógica. 3. La interfaz de usuario de los casos de uso era programada por un IS. 4. Cada miembro del ED elegirá el caso de uso que desarrollará. Si el IS encargado de realizar las interfaces tiene sobrecarga de trabajo, esta tarea se volverá responsabilidad del IS que ha elegido el caso de uso. 5. El ED calculará el tiempo en que podría mostrar avances al usuario o concluir el caso de uso y lo convocará a una junta para aclaración de dudas, validación del avance logrado y/o entrega del caso de uso terminado. 6. El IS integrará su caso de uso validado y aceptado por el usuario. 					
3. Tiempo estimado del proyecto					
El proyecto se llevará a cabo del 21 de septiembre de 2009 al 23 de diciembre del mismo año.					
4. Protocolo de entrega					
Se instalará el software en el servidor del departamento de hemodinámica del Instituto Nacional de Cardiología y se dará al Dr. YPR el resto de los entregables.					
5. Plan de manejo de riesgos					
Riesgo	Ocurrencia	Gravedad	Acción	Plan de mitigación	Plan de contingencia
Falta de entendimiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.	0.6	Alto	Mitigarlo	Realizar cuidadosamente el glosario de términos y que este sea aprobado por las dos partes.	Pedir apoyo a terceros para el entendimiento del lenguaje del cliente.



		Hemosist		Plan del proyecto Versión 3		06/12/2010 Autor: DEHJ	
Contingencia sanitaria.	0.4	Alto	Aceptarlo			Comunicarse por medio de algún chat y correos electrónicos, coordinados por el líder de equipo.	
Problemas con pérdida de productos de la base de conocimiento o repositorio.	0.2	Alto	Mitigarlo	Pedir al administrador de apoyo que realice respaldo de los productos constantemente.		Reunir los productos que tengan en su poder los miembros del equipo o el gerente.	
Retraso en el calendario de actividades.	0.3	Alto	Mitigarlo	Analizar el avance del proyecto en las reuniones semanales.		Realizar la mayor cantidad de actividades posibles en paralelo, así como pedir a los miembros del equipo dedicar mayor tiempo al proyecto.	
Problemas personales de algún integrante del equipo	0.3	Alto	Aceptarlo			Dividir entre el resto del equipo las tareas asignadas al miembro del equipo ausente.	
El tamaño del sistema y base de datos es más grande de lo esperado.	0.4	Alto	Mitigarlo	Realizar un análisis exhaustivo antes de presentar el proyecto al cliente. En caso de encontrarse con un sistema mucho más grande de lo esperado, acotarlo con el cliente.		Dedicarle mayor tiempo al proyecto.	
6. Plan de capacitación							
Nombre y descripción		Fecha	Lugar	Asistentes			
Struts. Será impartido por el AD.		15/09/2009 y 21/09/2009	Mesas del 3er piso del IIMAS.	ED			





7. Plan de adquisiciones

Se ha adquirido una máquina de escritorio que servirá como repositorio del proyecto. Este equipo no representó ningún costo ya que fue proporcionado por el Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNAM.

Para el desarrollo se utilizara tecnología J2EE y como IDE Netbeans, los cuales son gratuitos y no representan ningún costo.

8. Plan de comunicaciones

8.1 Medios oficiales de comunicación

El medio oficial de comunicación será el correo electrónico, permitiendo el manejo de la minuta en formato digital.

8.2 Reportes

Nombre del reporte	Emisor	Receptor	Descripción	Día y hora de entrega	Periodicidad
Forma Semanal Personal	Miembros del ED	AP	Reporte de las actividades realizadas durante la semana, así como el estado de las mismas. Se utilizará la plantilla <i>FSP.xls</i> y será almacenada en el repositorio del proyecto	Lunes 7:00 pm	Semanal
Seguimiento	AP	ED, EP	Reporte del estado del proyecto. Será presentado por el AP y/o ACP en una reunión a la que asistirán el ED y el GP, además se guardará en el repositorio del proyecto.	Martes 9:00 am	Semanal
Verificación	Miembros del ED	Miembro del ED que fue revisado y ACP	Reporte de los defectos encontrados durante las actividades de verificación. Este reporte será entregado vía correo electrónico, al revisor se entregará cuando el responsable de los productos crea conveniente, al AP en cuanto se haya concluido la verificación y será guardado en el repositorio del proyecto.	-	Hacia el final de la iteración.
Validación	Encargado por parte del EP	ACP	Reporte de los hallazgos realizados por el encargado del EP. Éste será entregado al ACP, quien deberá almacenarlo en el repositorio del proyecto y deberá revisarlo junto con el ED.	-	Hacia el final de la iteración.

Como consecuencia de los roles asignados, la responsabilidad de la administración del proyecto dividida, es por eso que el plan de adquisiciones y capacitaciones fue desarrollado por el AA, la forma de trabajo fue descrita por el ED y las actividades relacionadas a calidad fueron supervisadas por el APC.

5.1.3 Fase de exploración

El ED decidió trabajar por caso de uso. Para la primera iteración en la que se entregaría el módulo de administración y como parte de los esfuerzos de mitigación de riesgos se trabajó en parejas para terminar de capacitarse en la nueva tecnología, integrando en cada pareja a un miembro de mayor experiencia con uno de menor experiencia.

Para las iteraciones posteriores se entregarían casos de uso del módulo de captura hasta completarlo. La forma en que decidió organizarse el ED fue:

1. Con la hoja de cálculo en mano, el AD analizaba el siguiente caso de uso general con el usuario y realizaba el diagrama ER. En caso de ser necesario realizar correcciones al análisis realizado por el usuario, se realizaban sobre la hoja de cálculo y se entregaban la nueva versión al equipo. Si existían situaciones especiales a considerar, el AD las anotaba en la misma hoja en la que había dibujado el diagrama ER o en la hoja de cálculo. El AD analizaba tantos casos de uso como creyera conveniente, en ocasiones consultaba con el AP si se tenían suficientes casos de uso como para trabajar la siguiente semana o días, según el ritmo de trabajo que tenía en ese momento el ED y el criterio del AP.
2. El AD y el usuario dividían, según el usuario creía conveniente, el caso de uso en casos de uso más pequeños a los que llamaremos sub-caso de uso. La motivación para realizar esta división fue otorgar al usuario final y a los IS bloques con menor cantidad de información para facilitar su manejo.
3. El usuario validaba con cada integrante los casos de uso que habían terminado. Si algún integrante aun no concluía podía externar sus dudas directamente al usuario o realizar una revisión a su avance, según el integrante lo creyera oportuno. Con el curso del proyecto, el equipo y el usuario lograron establecer lazos de confianza, lo cual permitía tanto al equipo como al usuario, externar sus dudas o quejas sin temor alguno.

Los formatos que se diseñaron para el reporte de actividades, es decir la FSP, se presenta en la Tabla 6. Como se podrá apreciar en esta versión se dividían los productos y las actividades, considerando como producto cualquier artefacto generado por alguna actividad y actividad aquellas que no generaban artefactos, lo cual generó grandes conflictos, por lo cual en la FSP propuesta, expuesta en el *Capítulo 4*, se omitió esa división. La métrica *tamaño en páginas* muy rara vez fue utilizada y no aportó nada a los objetivos del proyecto, es por eso que en la segunda versión de la FSP propuesta se ha omitido.

Nombre:	DEHJ					
Rol:	Administrador de Planeación					
Periodo de	02/12/2009	al	03/12/2009			
Producto	Tamaño (página)	Tiempo estimado	Tiempo real	Fecha final planeada	Fecha final real	Estado
Programación del CU Sitio de acceso		1200	780	03/12/2009	03/12/2009	En validación
Verificación de la documentación y liberación		240	230	03/12/2009	03/12/2009	
Actividades						

Tabla 6. Ejemplo de una Forma Semanal Personal (FSP) para el proyecto Hemosist.

5.1.4 Fase de adaptación

Para este proyecto se llevó el control de la eficiencia del equipo, riesgos, cambios y calidad, lo anterior cada semana. Todo se concentró en el reporte de *Seguimiento Semanal* que se presentaba al GP. El reporte que se presenta a continuación era realizado por el AP y el ACP.

	Hemosist	Seguimiento Semanal Versión 1.0				24/09/2009 Autor: DEHJ y MECC
1. Actividades						
Actividad	Tiempo		Desviación	Fecha final		Estado
	estimado	real		planeada	real	
Desarrollo del CU Antecedentes (DEHJ)	420	420	0.00	18/11/2009	18/11/2009	Terminado
Desarrollo del script para la tabla de diagnóstico clínico (DEHJ)	60	120	42.43	18/11/2009	18/11/2009	Terminado
Desarrollo del CU ACC Indicación del procedimiento (Diagnóstico clínico) (DEHJ)	1170	1170	0.00	22/11/2009	22/11/2009	En elaboración
Desarrollo del CU ACC Indicación del procedimiento (Valvulopatía) (DEHJ)	120	120	0.00	22/11/2009	22/11/2009	En elaboración
Modificación a la interfaz de Antecedentes cardiovasculares (DEHJ)	180	180	0.00	23/11/2009	23/11/2009	Terminado

 Hemosist		Seguimiento Semanal				24/09/2009		
		Versión 1.0				Autor: DEHJ y MECC		
Reporte de Seguimiento de Productos		60	30	21.21	24/11/2009	25/11/2009	En Elaboración	
Diseño del CU ACC Situación Cardíaca Previa al Procedimiento		40	40	0.00	19/11/2009	19/11/2009	Terminado	
Diseño del CU ACC Indicación del Procedimiento (Métodos Auxiliares de Diagnóstico)		40	40	0.00	20/11/2009	20/11/2009	Terminado	
Scripts de BD del CU ACC Indicación del Procedimiento		480	510	21.21	18/11/2009	20/11/2009	Terminado	
Modificaciones gráficas de interfaz, mensajes de aviso		510	510	0.00	18/11/2009	19/11/2009	Terminado	
CU ACC Indicación del Procedimiento (Métodos Auxiliares de Diagnóstico)		2760	1380	975.81	20/11/2009	24/11/2009	En Elaboración	
Modificación interfaz del CU Indicación del procedimiento (Métodos de diagnóstico y Otras patologías no coronarias)		940	960	14.14	18/10/2009	20/11/2009	En validación	
Elaboración CU Indicación de Procedimiento		2400	1200	848.53	24/11/2009	24/11/2009	En proceso	
Modificación interfaz del CU Procedimientos		40	40	0.00	18/10/2009	20/11/2009	En validación	
Modificaciones a interfaz del CU Indicación de procedimientos		150	200	35.36	18/10/2009	20/11/2009	En validación	
Modificación de la pantalla de opciones para capturista		120	60	42.43	18/11/2009	18/11/2009	Terminado	



Hemosist		Seguimiento Semanal				24/09/2009	
		Versión 1.0				Autor: DEHJ y MECC	
Modificación de las pantallas de búsqueda de pacientes	120	150	21.21	19/11/2009	19/11/2009	Terminado	
Base de datos de situación cardiaca previa al procedimiento	120	120	0.00	20/11/2009	20/11/2009	Terminado	
Base de datos de Información del procedimiento	180	100	56.57	21/11/2009	21/11/2009	Terminado	
ACC procedimientos	300	900	424.26	22/11/2009	22/11/2009	En elaboración	
Base de datos de Medicamentos	180	100	56.57	17/11/2009	17/11/2009	Terminado	
Total	10630	8590	1442.50			12	
Horas hombre (semanales)					35.79		

2. Productos

Producto	Tamaño	Defectos		Estado
		encontrados	corregidos	
Reporte de Seguimiento (DEHJ, MECC)	1	0	0	Terminado
Diseño del CU ACC Situación Cardiaca Previa al Procedimiento (MECC)	1	0	0	Terminado
Diseño del CU ACC Indicación del Procedimiento (MECC, OSO)	1	0	0	Terminado
CU ACC Indicación del Procedimiento (DEHJ, MECC, OSO)	1	0	0	En Elaboración
Modificación interfaz del Caso de Uso Indicación del procedimiento (Métodos de diagnóstico y Otras patologías no coronarias) (OSO)	2	0	0	En Validación
Modificación interfaz del Caso de Uso Procedimientos (OSO)	1	0	0	En Validación
Modificaciones a interfaz del Caso de Indicación de procedimientos (OSO)	4	0	0	En Validación
Modificación de la pantalla de opciones para capturista (RAMC)	1	0	0	Terminado
Modificación de las pantallas de búsqueda de pacientes (RAMC)	1	0	0	Terminado
Base de datos de situación cardiaca previa al procedimiento (RAMC)	1	0	0	Terminado
Base de datos de Información del procedimiento (RAMC)	1	0	0	Terminado
ACC procedimientos (RAMC)	1	0	0	En Elaboración
Base de datos de Medicamentos (RAMC)	1	0	0	Terminado
Total	17	0	0	8 Terminados



	Hemosist	Seguimiento Semanal Versión 1.0	24/09/2009 Autor: DEHJ y MECC
3. Cambios			
Documento	Descripción	Solicitante	Estado
EspecificacionDeRequerimientosV1.6.docx	Se necesita cambiar la especificación del caso de uso ACC Alta Datos Demográficos y con el realizar cambios en el diagrama de CU y requerimientos ya especificados y diseñados.	DEHJ	En solicitud
Total de cambios realizados			0
4. Riesgos			
Descripción	Plan de contingencia	Estado	
Examen de administración de proyectos.	Dedicar 2 horas más de trabajo, una vez pasado el examen.	Mitigado	

Durante estas fases se hicieron múltiples adaptaciones, entre ellas:

- Se supo en qué momento el equipo podía dejar de trabajar en parejas.
- Se conoció la velocidad del equipo y la velocidad de los integrantes.
- Se pudo ofrecer una fecha de fin del proyecto más acertada.

Y en base a la experiencia obtenida se supo que:

- No es necesario indicar a detalle las tareas, es más importante conocer el tiempo dedicado y el estado de las funcionalidades, para Hemosist, casos de uso.
- Es importante realizar el registro de defectos encontrados en la formas de verificación y validación para poder tener un registro adecuado.
- Resulta de importancia dar seguimiento de los defectos encontrados en cada iteración.

5.1.5 Fase de cierre

Un error cometido en el proyecto fue la falta de cierres de iteración, aunque no hubo gran repercusión ya que las mejoras al proceso e inclusión de nuevo conocimiento se daba de manera inmediata ya que el usuario trabajó de la mano con el ED.

Para el cierre del proyecto el ED realizó una reunión con el GP en la que realizaron el documento de *Lecciones Aprendidas* que se muestra a continuación.



	Hemosist	Lecciones aprendidas del proyecto Versión 1.0	04/01/2010 Autor: Jakost
---	----------	---	-----------------------------

1. Problemas recurrentes

Problema	Sugerencia de mejora
Comunicación	Realizar juntas más frecuentes
Capacitación	Realizar más cursos de capacitación en las tecnologías utilizadas.
No se entregaban reportes semanales confiables	Buscar algún tipo de motivación para alentar a la entrega de los reportes semanales con información más exacta.
Falta de compromiso	Motivar con algún tipo de penalización.

2. Mejores prácticas

- Programación en parejas.
- Asumir roles en el equipo.
- Utilizar la arquitectura Modelo-Vista-Controlador
- Manejo y utilización de estándares en documentos y en código.
- Trabajo de la mano con el usuario.

3. Experiencias exitosas

- Beneficios obtenidos al registrar las actividades diarias.

Finalmente se firmó por el cliente y el GP el documento de *Cierre* donde quedaban de acuerdo con el trabajo realizado y los productos entregados.

	Hemosist	Cierre del proyecto Versión 1.0	04/01/2010 Autor Jakost
---	----------	---	----------------------------

1. Trabajo realizado

- Se desarrollaron todos los casos de uso especificados para:
 - Administrar el sistema.
 - Administrar los médicos capturistas.
 - Capturar los datos de los pacientes del Departamento de Hemodinámica.
- Se verificaron y validaron las interfaces con el cliente. Se realizaron las modificaciones requeridas por el mismo.
- Se generó la documentación pertinente así como los manuales de usuario y de instalación.
- Se realizó la instalación del software libre necesario para dar soporte a la aplicación, el cual será:
 - Glassfish V 2.0
 - MySQL Community Edition (GPL).





	Hemosist	Cierre del proyecto Versión 1.0	04/01/2010 Autor Jakost
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó la entrega del producto a tiempo y con la calidad esperada. • Se instaló el sistema y se dejó operando con normalidad. <p>2. Elementos entregados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Funcionando de acuerdo a necesidades establecidas. • Manuales de usuario y de instalación. • Documentación generada. <p>3. Acciones futuras</p> <p>Existe la posibilidad de nuevos ciclos de desarrollo.</p>			

5.2 Segundo ciclo

Un error cometido por parte del usuario, que en múltiples ocasiones el ED le hiciera ver, fue que él era el único de los múltiples usuarios que había validado y probado el sistema. Como era de esperarse, al liberarse a todos los usuarios surgieron una cantidad considerable de cambios, la mayoría de rangos válidos, nombres, nuevos campos que creían útiles y muy pocos respecto a la lógica del sistema.

Para el mantenimiento del sistema el INC decidió contratar al ED como una empresa de desarrollo y a continuación se muestran los flujos seguidos durante este ciclo.

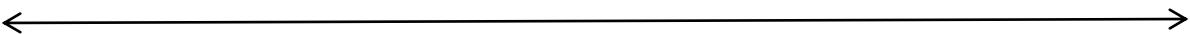
5.2.1 Fase de visualización

Debido a que se trataba de un ciclo de mantenimiento y a que el ED conocía el producto, no fue necesario realizar esta fase de la administración, además los cambios no impactaban en la concepción que se tenía hasta ese momento del sistema.

5.2.2 Fase de especulación

El usuario entregó tres documentos con los cambios que requería fuesen realizados. No todos contenían cambios, algunos partes de los documentos eran correcciones a sus propias peticiones, es por eso que el ED esperó hasta que el usuario tuviera claro lo que requería.

La planeación realizada se asentó en el documento *Plan del proyecto (Mantenimiento)* que es presentado a continuación, en el que se agregó la sección *Equipo de trabajo* ya que cambió respecto a la fase anterior, se omitió la sección *Forma de trabajo* ya que esta era conocida por todos los involucrados. Los planes subsidiarios fueron conservados de la fase anterior.





Mantenimiento Hemosist

Plan del Proyecto
 Versión 1.0

 15/06/2010
 Autor: DEHJ

1. Propuesta de liberación

El objetivo de este proyecto será dar mantenimiento al sistema Hemosist, para lo cual se han entregado los documentos Observaciones JAKOST 7.0.pdf, Observaciones JAKOST 7.1.pdf, Observaciones JAKOST 7.2.pdf. En el primero se indica el orden de importancia de los cambios necesarios para el mejoramiento del sistema.

Se realizarán una iteración donde se entregarán los cambios de mayor importancia y una segunda iteración con los cambios de menor importancia.

2. Equipo de trabajo

Para este ciclo y los subsecuentes el Equipo de Desarrollo (ED) estará conformado de la siguiente manera, recordando que todos los integrantes fungen como Ingenieros en Sistemas:

Nombre	Rol
OSO	Líder de Equipo (LE)
MECC	Administradora de Calidad y Proceso (ACP)
RAMC	Administrador de Desarrollo (AD)
DEHJ	Administradora de Planeación (AP)

Por parte del Equipo del Producto (EP) se seguirá contando con el usuario final el Dr. YPR.

3. Tiempo estimado

Debido a que el cliente conoce la forma de trabajo, el tiempo será estimado en cada iteración.

4. Costo estimado

Debido a que el cliente conoce la forma de trabajo, el costo será estimado en cada iteración.

5. Protocolo de entrega

El equipo se encargará de llevar una nueva versión del sistema y base de datos al final de cada iteración.

La estimación en puntos para el documento Observaciones JAKOST 7.0.pdf, la asignación de tareas y cálculo de tiempo quedó asentado en el *Plan de la iteración1*. Cabe mencionar que la estimación se realizó en *puntos* que representan días promedio de 8 horas. Una vez que se realizó la estimación en puntos se transformó en tiempo estimado. Con el tiempo estimado y un costo por día, se pudo calcular el costo de los cambios.



1. Propuesta de liberación

Del documento Observaciones JAKOST 7.0.pdf se realizarán los siguientes cambios:

Nombre	Página	Responsable	Tiempo Estimado (días)
Cambio ACC Hallazgos/Coronarias Nativas	3	OSO	5
Cambio ACC Hallazgos/Puentes Coronarios	4	OSO	8
Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	5	DEHJ	0.5
Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	6	DEHJ	0.5
Cambio ACC Arteria intervenida	7	RAMC	1
Cambio ACC Arteria intervenida	8	RAMC	8
Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	9.1	DEHJ	0.5
Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	9.2	DEHJ	0.5
Cambio Procedimiento Subsecuente	10	DEHJ	3
Cambio ACC Diagnóstico Clínico	12	MECC	0.5
Cambio ACC Antecedentes Cardiovasculares	13	MECC	0.5
Cambio ACC Diagnóstico Clínico	14	MECC	1
Cambio ACC Diagnóstico Clínico	15	MECC	0.5
Cambio ACC Diagnóstico Clínico	16	MECC	0.5
Cambio ACC Métodos Auxiliares	17, 18	MECC	1
Cambio ACC Puntuación SYNTAX	19	MECC	0.25
Cambio ACC Seguimiento 1	20	MECC	0.5
Cambio ACC Laboratorio	21	DEHJ	0.5
Cambio ACC Laboratorio	22	MECC	0.25
Cambio ACC Fluoroscopia	23, 24	MECC	0.5
Cambio ACC Tiempos	25	DEHJ	minutos
Cambio ACC Antecedentes Cardiovasculares	26	MECC	0.25
Cambio ACC Complicaciones 1	27	MECC	0.5
Tiempo estimado total:			32.25

2. Entregables

Los entregables serán los mismos que los especificados en el *Plan del proyecto (mantenimiento)*.



	Mantenimiento Hemosist	Plan de la iteración 1 Versión 1.0	15/06/2010 Autor: DEHJ										
3. Costo estimado de la iteración													
Concepto		Monto											
Recursos humanos		X											
Contabilidad		Y											
		\$ X + Y											
El costo no incluye IVA y esta expresado en moneda nacional.													
4. Actividades de verificación													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Revisor</th> <th>Revisado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MECC</td> <td>DEHJ</td> </tr> <tr> <td>DEHJ</td> <td>MECC</td> </tr> <tr> <td>RAMC</td> <td>OSO</td> </tr> <tr> <td>OSO</td> <td>RAMC</td> </tr> </tbody> </table>				Revisor	Revisado	MECC	DEHJ	DEHJ	MECC	RAMC	OSO	OSO	RAMC
Revisor	Revisado												
MECC	DEHJ												
DEHJ	MECC												
RAMC	OSO												
OSO	RAMC												

5.2.3 Fase de exploración

Durante la fase no se realizó un reporte diario, ya que se conocía la capacidad y profesionalismo del ED, solo se entregó la FSP al final de la iteración. A continuación se muestra un ejemplo.

FORMA SEMANAL PERSONAL					
Nombre	RAMC				
Rol:	Administrador de Desarrollo				
#	Actividad	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado	Producto
1	Modificacion rangos Info. Intervencion (Observaciones JAKOST 7.0 pág 7)	480min	227min	terminado	validation.xml
2	Habilitaciones de balones y stents (Observaciones JAKOST 7.0 pag8)	3840min	2258min	terminado	ArterialIntervenidaDAO.java ArterialIntervenidaVO.java SeleccionaCombosArterialIntervenida.java AltaArteriIntervenidaAction.java CambioArterialIntervenidaAction.java ConsultaArterialIntervenidaAction.java ArterialIntervenidaSeleccionaCombos.java ArterialIntervenidaVO.java



Para las actividades de verificación se utilizó el formato mostrado a continuación.

MECC				15 al 29 de Junio del 2010
Caso de Uso / Producto	Responsable del Caso de Uso / Producto	Defectos		Descripción de los defectos
		Encontrados	Corregidos	
Hallazgos angiográficos	E	0	0	
Hemodinámicos	E	4	4	Aparece que no existen las propiedades ventDerMediaB, ventDerMediaP, ventIzqMediaB y ventIzqMediaP, Estaban en el ApplicationResource y validation.xml ya las borré
Jalar Datos	E	0	0	
Laboratorios	E	0	0	
Tiempos	E	0	0	
Baja Paciente	E	0	0	
Seguimiento2	E	0	0	
Seguimiento3	E	1	1	Debe aceptar números flotantes de dos decimales

Tampoco se creyó conveniente realizar el reporte de seguimiento ya que no había grandes riesgos de por medio, así que solo se registró la desviación de la estimación. El tiempo real total incluye el tiempo empleado en la verificación y corrección de defectos.

Miembro	Tiempo Estimado Total (Días)	Tiempo Real Total (Días)	Diferencia (Días)
OSO	13	9.7	3.3
RAMC	9	6.4	2.6
DEHJ	5.6	4.2	1.4
MECC	5.7	2.5	3.2

Para la validación se le entregó al usuario el documento Validación.xls, del que se extrajo la siguiente tabla, en la que manifestó haber aceptado todos los cambios realizados sin más observaciones.

Proyecto:	Mantenimiento Hemosist		
Revisor:	YPR		
Iteración:	1	Fecha:	30/06/2010
Página	Funcionalidad	Estado	Observaciones
3	Cambio ACC Hallazgos/Coronarias Nativas	Aceptado	
4	Cambio ACC Hallazgos/Puentes Coronarios	Aceptado	
5	Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	Aceptado	
6	Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	Aceptado	
7	Cambio ACC Arteria intervenida	Aceptado	
8	Cambio ACC Arteria intervenida	Aceptado	

Página	Funcionalidad	Estado	Observaciones
9.1	Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	Aceptado	
9.2	Cambio ACC Hallazgos Angiográficos	Aceptado	
10	Cambio Procedimiento Subsecuente	Aceptado	
12	Cambio ACC Diagnóstico Clínico	Aceptado	
13	Cambio ACC Antecedentes Cardiovasculares	Aceptado	
14	Cambio ACC Diagnóstico Clínico	Aceptado	
15	Cambio ACC Diagnóstico Clínico	Aceptado	
16	Cambio ACC Diagnóstico Clínico	Aceptado	
17, 18	Cambio ACC Métodos Auxiliares	Aceptado	
19	Cambio ACC Puntuación SYNTAX	Aceptado	
20	Cambio ACC Seguimiento 1	Aceptado	
21	Cambio ACC Laboratorio	Aceptado	
22	Cambio ACC Laboratorio	Aceptado	
23, 24	Cambio ACC Fluoroscopia	Aceptado	
25	Cambio ACC Tiempos	Aceptado	
26	Cambio ACC Antecedentes Cardiovasculares	Aceptado	
27	Cambio ACC Complicaciones 1	Aceptado	

5.2.4 Fase de adaptación

Para la siguiente iteración se asignaron los días restantes en la estimación como horas extras.

El formato de *Verificación* incluyó el tiempo empleado, para que el miembro responsable de cada actividad, sumara en su FSP este tiempo y de esta manera el AP pudiera fácilmente conocer el tiempo empleado a cada tarea o funcionalidad. Se llegó al acuerdo de que si se encontraba un defecto fácil de corregir durante las actividades de verificación, el revisor se encargaría de la corrección.

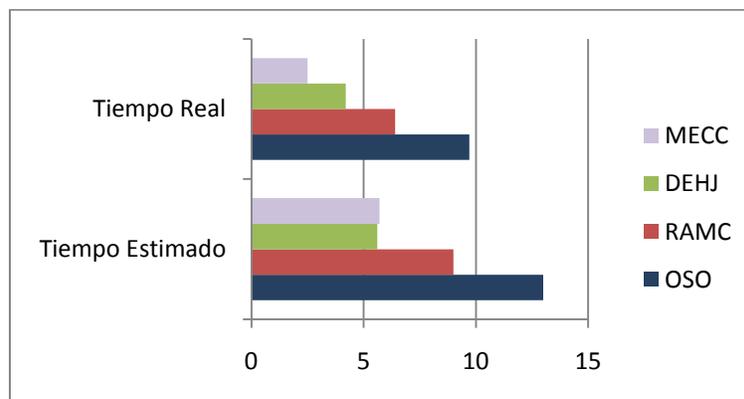


Figura 16. Comparación entre el tiempo estimado y el tiempo real empleado en la realización de las tareas de la iteración 1.

La estimación para la siguiente iteración fue mucho más acertada con lo aprendido mediante el análisis de la Figura 16 con la que cada miembro pudo conocer qué tanto estaba desviando su estimación.

5.2.5 Fase de cierre

Debido a que las iteraciones fueron de tan solo una semana y a que después de las correcciones hechas al proceso había funcionado muy bien tanto para el ED como para el usuario, no se creyó conveniente realizar los documentos de *Lecciones Aprendidas* y el documento de validación se tomó como el documento de *Cierre*.

Conclusiones

La falta de guías para llevar a cabo las tareas de administración de proyectos ágiles ha colocado la Administración de Proyectos entre los principales factores que provocan el fracaso de los mismos, por tal motivo, el objetivo principal de esta tesis se concentró en la realización de un guía que indicara cómo administrar un proyecto de desarrollo de software que utiliza un enfoque ágil.

Se cumplió con la realización de la guía basándose en los procesos *Gestión de Proyectos* y *Administración de Proyectos Específicos* definidos en MoProSoft, incluyendo técnicas comúnmente empleadas en los Métodos Ágiles y cumpliendo con los objetivos definidos para cada fase del modelo de la Administración Ágil. Como parte de la definición de la guía fue necesario la construcción de plantillas para dar soporte a las actividades definidas. Tanto la guía como la organización de las plantillas está dada por las fases de la Administración de Proyectos, conservando los nombres asignados por la Administración de Proyectos Ágil. Esta guía no incluye actividades de Administración de la Configuración y dejó fuera temas relacionados con la garantía del software desarrollado. Aunque la guía pudiera parecer *pesada* por la cantidad de productos manejados, se decidió dejarla de esta manera ya que el hecho de administrar un proyecto ágil, no quiere decir que sea imprescindible administrarlo ágilmente, ágil o no, se trata de un proyecto y es necesario tener cuidado en todos sus detalles. La administración se dota de *agilidad* mediante la inclusión de técnicas ágiles y mediante el conocimiento y aplicación de la filosofía que envuelve a este enfoque. Por otro lado, también se puede proporcionar *agilidad* a la administración, seleccionando aquellos productos o secciones de los mismos que sean de verdadera utilidad para el proyecto.

Además de los procesos de MoProSoft empleados para la realización de la guía y plantillas, se utilizó la experiencia obtenida al administrar el proyecto de desarrollo del sistema Hemosist para el Departamento de Hemodinámica del INC, el cual se puede considerar como un proyecto exitoso ya que se logró la satisfacción del cliente, con el alcance y tiempo esperado. En dicho proyecto se utilizó la guía, por lo cual, se espera que la guía funcione en proyectos con características similares: un ED pequeño, muy profesional y motivado, un EP totalmente involucrado en el proyecto e igualmente motivado y un proyecto que requiera de la utilización de métodos ágiles como consecuencia de la complejidad del mismo, en el caso de Hemosist, la complejidad radicaba en la dificultad de comunicación debido a jerga medica propia del EP.

Se decidió incluir como ejemplo del uso de las plantillas algunos documentos obtenidos durante el desarrollo del proyecto antes mencionado. Se incluyeron dos fases, una de desarrollo y una de mantenimiento, la primera se llevó a cabo como parte del convenio realizado entre el INC y el Posgrado en Ciencia e Ingeniería en Computación de la UNAM, la segunda fase se llevó a cabo con un contrato externo en la que el INC contrató al Equipo de Desarrollo como un particular. Después de la aplicación de las plantillas éstas pudieron ser mejoradas, sobre todo en lo que respecta a las fases de *Cierre* y *Adaptación*. Aunque para la segunda fase ya se involucró el cálculo de costos, aún no se ha logrado mejorar esa área de la

administración del proyecto en la guía propuesta. Cómo mayor aprendizaje durante el desarrollo del proyecto para el INC, se tuvo que la principal clave para el éxito de cualquier proyecto es el compromiso y profesionalismo de los involucrados, ya que a pesar de que se cree que para incrementar la probabilidad de éxito al utilizar Métodos Ágiles se requiere de recursos humanos altamente experimentados, el equipo de desarrollo de Hemosist demostró que no necesariamente es así.

La principal contribución que se logró fue la definición de la guía de Administración de Proyectos Ágiles y las plantillas que dan soporte a los procesos definidos en la misma, ofreciendo una alternativa que permite el uso de Métodos Ágiles en proyectos de desarrollo de software indicando cómo realizar las actividades indicadas en MoProSoft. El hecho de que la guía esté cimentada en MoProSoft otorga la ventaja de cumplir con las prácticas definidas en este modelo para los procesos empleados. Como parte de las contribuciones se encuentra la presentación del artículo “Administración de Proyectos Ágiles” en el Coloquio Nacional de Investigación en Ingeniería de Software y Vinculación Academia-Industria, CoNIIS’10. En éste artículo se presenta la guía y el proceso seguido para la administración del proyecto Hemosist. En resumen se tiene las siguientes contribuciones:

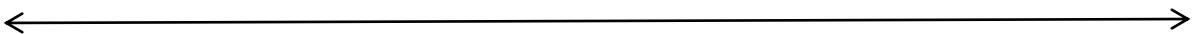
1. Guía para la administración de proyectos ágiles.
2. Plantillas que dan soporte a los procesos definidos en la guía.
3. Publicación del artículo Administración de Proyectos Ágiles en el CoNNIS’10.

Como trabajo a futuro se tiene principalmente el uso de la guía y las plantillas en proyectos de desarrollo de software para lograr su mejoramiento, así como la difusión del uso de las mismas.



Apéndice A. Ejemplo de una minuta

MINUTA			
Proyecto:		Fecha:	
Lugar:		Hora de Inicio:	
Asistentes			
Agenda			
Acuerdos			
Asuntos pendientes			
Hora de fin:		Próxima junta:	





Apéndice B. Ejemplo de un formato de solicitud de cambio

FORMA DE SOLICITUD DE CAMBIO FSC			
Proyecto:		Fecha:	
Solicitante:			
Información del elemento			
Nombre:		Autor:	
Dirección del respaldo:			
Información del cambio			
Razones:			
Beneficios:			
Impacto:			
Descripción:			
Estado del cambio <input type="checkbox"/> Aceptado <input type="checkbox"/> Rechazado			
Motivos:			



Apéndice C. Análisis FODA

Este instrumento de administración nacido en la década de los 60's ayuda a identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que afrontan una empresa, negocio o plan [28]. En este contexto se utilizará para proyectos y equipos.

El análisis FODA sirve para evaluar la situación, el desempeño y las perspectivas de la entidad analizada, así como para definir las acciones que ayudarán a superar las debilidades y protegerse de las manazas.

Las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas generalmente son listadas en cuatro cuadrantes como lo muestra la Tabla 7. Las Oportunidades y Amenazas son factores externos y las Fortalezas y Debilidades son factores internos.

Fortalezas	Oportunidades
Debilidades	Amenazas

Tabla 7. Tabla utilizada para analizar el análisis FODA.

Referencias

- [1] **VersionOne**. *State of agile survey*. VersionOne Inc, 2009.
- [2] **Group, Standish**. *Extreme CHAOS*. Standish Group, 2001.
- [3] **PMI.org**. Project Management Institute. 2010. [Citado: 17 Marzo, 2010.] www.pmi.org.
- [4] **PMIMéxico.org**. Project Managment Institute, Capítulo México. 2010. [Citado: Marzo 17, 2010.] www.pmimexico.org.
- [5] **Agustine, S., et al**. *Agile project management: steering from the edges*. 2005.
- [6] **Oktaba, Hanna, et al**. *Modelo de Procesos para la Industria del Software (MoProSoft) Versión 1.3*. México, 2005.
- [7] **Zelkowitz, Marvin V**. *Advances in Computers: Advances in Software Engineering*. Academic Press, 2004.
- [8] **Beck, Kent, et al**. Manifesto for Agile Software Development. [Citado: Marzo 17, 2010.] <http://agilemanifesto.org/>.
- [9] **Beck, Kent, et al**. Principles behind the Agile Manifesto. [Citado: Marzo 29, 2010.] <http://agilemanifesto.org/principles.html>.
- [10] **Boehm, Barry and Turner, Richard**. *Balancing Agility an Discipline: A guide for the Perplexed*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- [11] **Boehem, Barry**. *Get ready for agile methods with care*. California, IEEE Computer Society Press, 2002.
- [12] **QSMA, Associates**. *The agile impact report, Proven performance metrics from the agile enterprise*. Rally Software Development Corp, 2008. Reporte ejecutivo.
- [13] *Using agile along the PMBOK*. **Griffiths, Mike**. California, PMI Global Congress Proceedings, 2004.
- [14] *New directions on agile methods: a comparative analysis*. **Abrahamsson, Pekka, et al**. Washington, DC : IEEE Computer Society, 2003. Proceedings of 25th International Conference on Software Engineering. Vols. 244-254.
- [15] **Lock, Dennis**. *Project Management*. 9. Hampshire, Grower House, 2007.
- [16] **Jalote, Pankaj**. *Software project management in practice*. Boston, Pearson, 2002.
- [17] **Priolo, Sebastián**. *Métodos Ágiles*. Argentina, Gradi, 2009.
- [18] **Ligth, M. and Berg, T**. *Gartner strategic analysis report*. Gartnet, 2004.

- [19] **PMI.** *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK)*. 2004.
- [20] **Gido, Jack and Clements, James.** *Administración exitosa de proyectos*. Tercera edición. DF, Cengage Learning, 2006.
- [21] **Harrison, Frederick and Lock, Dennis.** *Advanced Project Management, A structured approach*. Cuarta edición. Burlington, Gower House, 2004.
- [22] *Dirección ágil de proyectos, Mejorando significativamente los proyectos.* **Larios, Angelica.** Agosto-Octubre 2009, SG Software Guru conocimiento en práctica, pp. 50-51.
- [23] **Highsmith, Jim.** *Agile Project Management*. Segunda edición. Nueva Jersey, Addison-Wesley, 2009.
- [24] *¿Estás preparado para adoptar Métodos Ágiles?* **Osorio, Emilio**, México DF, SG Software Guru, 2009, p. 41.
- [25] **Sliger, Michele.** *A project manager's survival guide to going agile*, Rally Software Development Corp., 2007.
- [26] **Cohn, Mike.** *User stories applied for agile software development*. Boston, Addison-Wesley, 2007.
- [27] **Cohn, Mike.** *Agile Estimating and Planning*. New Jersey, Prentice Hall, 2005.
- [28] **Herrscher, Enrique.** *Planeamiento Sistemático*. México, Ediciones Granica México S.A. de C.V., 2008.