



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREAS DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LOS PROYECTOS DE SOFTWARE BAJO  
LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA LA EMPRESA SMARTER  
SOLUTIONS**

Presentado por:

**Carvallo Quintero, Shayla Coromoto**

Para optar al título de:  
**Especialista en Gerencia de Proyectos**

Asesor:  
**Guillén Guédez, Ana Julia**

Caracas, Noviembre de 2014

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREAS DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LOS PROYECTOS DE SOFTWARE BAJO  
LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA LA EMPRESA SMARTER  
SOLUTIONS**

Presentado por:

**Carvallo Quintero, Shayla Coromoto**

Para optar al título de:

**Especialista en Gerencia de Proyectos**

Asesor:

**Guillén Guédez, Ana Julia**

Caracas, Noviembre de 2014

## **DEDICATORIA**

A Dios, Padre amoroso y guía oportuna en cada paso que doy. Por ser fuente de inspiración y sabiduría en mi camino personal y profesional.

A mis padres, por su amor y apoyo incondicional. Por sus consejos y compañía, siempre conmigo en cualquier desafío que se presente.

A Daniel por ser soporte y compañero fiel en este nuevo reto. Por su paciencia y su presencia constante en cada uno de los peldaños de esta aventura.

A todos mis familiares y amigos que me acompañan en vida y desde otros planos, por ser para mi fuente de inspiración, de alegrías y de ganas para seguir adelante, siempre haciéndolos sentir orgullosos.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Prof. Ana Julia Guillen, por su guía, orientación y acompañamiento durante la realización del presente trabajo. Sin su ayuda nada de esto hubiera sido posible.

A Lennin y Alejandro, por abrirme las puertas de su segundo hogar e invitarme a ser parte de todo este gran proyecto.

A la empresa Smarter Solutions, por permitirme aplicar todo lo aprendido y seguir creciendo juntos en este camino profesional.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREAS DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

## **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LOS PROYECTOS DE SOFTWARE BAJO LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA LA EMPRESA SMARTER SOLUTIONS**

Autor. Carvallo Quintero, Shayla Coromoto

Asesor: Guillén Guédez, Ana Julia

Año: 2014

### **RESUMEN**

La Gerencia de Proyectos de Software es una tarea complicada, debido que estos proyectos poseen características muy particulares, en los cuales sus entregables mayormente son digitales, requieren de mucha creatividad, presentan alta complejidad y en ocasiones con costos muy elevados. Smarter Solutions, es una empresa joven, con cuatro años en el mercado, dedicada a la ejecución de proyectos de desarrollo de software y el rápido crecimiento de su cartera de clientes y por ende en su equipo de trabajo, ha ocasionado que la mayoría de sus procesos de diseño, desarrollo y prueba deban ser sometidos a cambios y ajustes constantes, a fin de poder mejorar el rendimiento de sus equipos de proyecto. Este trabajo de investigación se enfocará en la elaboración de un Plan de Implementación para la ejecución de Proyectos de Desarrollo de Software que esté sustentado en los factores clave de la metodología Ágil SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyectos propuesta por el PMI. Para esto se realizará una investigación aplicada de acción, sobre los factores clave y mejores prácticas planteadas por ambos enfoques metodológicos seleccionados, y una investigación con diseño de campo que permitirá conocer la situación de la empresa en relación a sus procesos operativos y las necesidades y expectativas reales del negocio, para luego integrar todos estos elementos en las distintas fases y entregables del plan de implementación y el Plan de Gestión de Riesgos, como parte del análisis de los Resultados.

**Palabras Clave:** Proyectos, Proyectos de Software, Implementación, SCRUM, Gerencia de Proyecto, Metodología Ágil, PMI

**Línea de Trabajo:** Definición y Desarrollo de Proyectos.

# INDICE GENERAL

<b>CONTENIDO.....</b>	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE TABLAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	4
<b>1.1 Planteamiento del Problema.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1 Formulación del Problema.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.2 Sistemización del Problema.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Justificación de la Investigación.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Alcance y limitaciones de la Investigación.....</b>	<b>9</b>
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO.....	11
<b>2.1 Antecedentes.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 . Fundamentos Teóricos de Gerencia de Proyectos.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 . Fundamentos Teóricos de Proyectos de Software.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.1 Proyectos de Software.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.2 Ciclo de Vida en Proyectos de Software.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.3 Modelos de Procesos utilizados en el Desarrollo de Software.....</b>	<b>37</b>
<b>2.4 Fundamentos Teóricos de la Metodología SCRUM.....</b>	<b>43</b>
<b>2.4.1 El Modelo de SCRUM.....</b>	<b>44</b>
<b>2.4.2 Prácticas de SCRUM.....</b>	<b>46</b>
<b>2.4.3 Marco de Trabajo Basado en SCRUM.....</b>	<b>50</b>
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....	62
<b>3.1 Tipo de Investigación.....</b>	<b>62</b>
<b>3.2 Diseño de la Investigación.....</b>	<b>63</b>
<b>3.3 Unidad de Análisis.....</b>	<b>64</b>
<b>3.4 Técnicas de Recolección de Datos.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5 Fases de la Investigación.....</b>	<b>66</b>

3.6	<b>Operacionalización de las variables</b> .....	69
3.7	<b>Estructura Desagregada de Trabajo</b> .....	71
3.8	<b>Aspectos Éticos</b> .....	73
3.9	<b>Cronograma</b> .....	75
3.10	<b>Recursos</b> .....	77
CAPITULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL.....		78
4.1	<b>Reseña Histórica de la Organización</b> .....	78
4.2	<b>Misión de la Organización</b> .....	78
4.3	<b>Visión de la Organización</b> .....	79
4.4	<b>Valores de la Organización</b> .....	79
4.5	<b>Mercado de la Organización</b> .....	80
4.6	<b>Estructura Organizacional</b> .....	82
CAPITULO V: DESARROLLO DE OBJETIVOS .....		83
5.1	<b>Desarrollo Objetivo N° 1: Definir los Factores claves de SCRUM</b> .....	83
5.2	<b>Desarrollo Objetivo N° 2: Integrar los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto en las Fases del Plan de Implementación</b> .....	94
5.3	<b>Desarrollo Objetivo N° 3: Evaluar los Procesos de Implementación Actual de los Proyectos de Software en Smarter Solutions</b> .....	105
5.4	<b>Desarrollo Objetivo N° 4: Elaborar Plan de Implementación</b> .....	117
CAPITULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		119
6.1	<b>Plan de Riesgos</b> .....	119
CAPITULO VII: LECCIONES APRENDIDAS .....		121
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		123
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		125
ANEXOS .....		128
ANEXO A: CARTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR.....		128
ANEXO B: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA.....		129
ANEXO C: Cuestionario para el Diagnóstico de Procesos (Gobierno Federal de los Estados Unidos de México, 2008).....		130
ANEXO D: Plan de Implementación.....		131
ANEXO E: Análisis de Riesgos.....		149

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° .....	Pág.
1.- Adaptación Componentes de la Gerencia de Proyectos .....	16
2.- Adaptación Fases del Ciclo de Vida de Proyectos.....	18
3.- Adaptación Fases del Ciclo de Vida de Proyectos.....	21
4.- Estructura del Desarrollo Ágil .....	45
5.- Marco de Trabajo Modelo SCRUM .....	50
6.- Roles, Artefactos y Reuniones SCRUM.....	51
7.- Fases de la Investigación .....	68
8.- Estructura Desagregada de Trabajo.....	73
9.- Cronograma de Trabajo (Diagrama de Gantt) .....	77
10.- Estructura Organizacional Smarter Solutions.....	83

## INDICE DE TABLAS

TABLA N° .....	Pág.
1.- Resultado del estudio del CAOS en los Resultados de Proyectos del 2004 al 2012 .....	5
2.- Técnicas de Recolección de Datos a utilizar por Objetivo de Investigación.....	66
3.- Operacionalización de Objetivos Específicos.....	70
4.- Estimado Clase V de costos del Proyecto.....	77
5.- Visiones sobre la Metodología SCRUM .....	89
6.- Identificación de Factores Característicos de SCRUM .....	92
7.- Propuestas de Mejores Prácticas en la Gerencia de Proyectos .....	96
8.- Mejores Prácticas en la Gerencia e Proyecto por Área de Conocimiento .....	100
9.- Integración Mejores Prácticas en la Metodología SCRUM y la Gerencia de Proyectos.....	102
10.- Ficha Técnica Proyecto N° 1 .....	106
11.- Ficha Técnica Proyecto N° 2 .....	107
12.- Ficha Técnica Proyecto N° 3 .....	107
13.- Análisis PEPSU Procesos de Implementación Smarter Solutions .....	109
14.- Evaluación Comparativa Procesos Smarter Solutions Vs. Mejores Prácticas .....	114
15.- Herramienta para la Clasificación de los Riesgos .....	119
16.- Leyenda de Consecuencias de Riesgos .....	120

# INTRODUCCIÓN

En la Actualidad existe una diversidad de Metodologías para el desarrollo de software que proponen prácticas y procesos que permite satisfacer las necesidades del mercado. Sin embargo, la creciente demanda de los clientes, que cada vez aumentan sus expectativas y niveles de exigencia, se ve reflejada en las estadísticas acerca del éxito de este tipo de proyectos, que apuntan a que, independientemente de tener a su disposición estas metodologías, el índice de fracasos es alto.

Venezuela no es la excepción con respecto a este planteamiento. El mercado de desarrollo de software ha venido creciendo año tras año, haciendo que las empresas que están dedicadas a este tipo de proyectos se vean obligadas a permanecer en constantes ajustes a sus equipos de trabajo y procesos operativos a fin de mantenerse a la par de las exigencias del mercado y sus clientes.

Smarter Solutions, es una empresa joven en pleno crecimiento, dedicada al desarrollo de aplicaciones a la medida de sus clientes, en la cual, los procesos de desarrollo de software se han mantenido en constante evolución, con la finalidad de buscar el nivel de madurez que les permita afianzarse en un mercado tan competitivo. De allí surge el interés de este Trabajo de Investigación orientada a la elaboración de un Plan de Implementación de Proyectos de Desarrollo de Software, que permita integrar factores clave de la metodología Ágil SCRUM con algunas de las mejores prácticas en la Gerencia de Proyectos propuestas por el PMI.

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se contemplaron ocho (8) capítulos, que se describen a continuación:

**Capítulo I. El Problema:** En este capítulo se presenta el problema inicial que da sentido a la investigación, partiendo de indicadores y estadísticas que proporcionan una base sólida sobre la cual sustentarse. Luego, en función al problema planteado, se desarrollan los objetivos (General y Específicos), que

deben ser resueltos al finalizar el desarrollo del trabajo. La información de este capítulo se completa con la justificación, alcance y limitaciones.

**Capítulo II. Marco Teórico:** En este capítulo se desarrollan los fundamentos teóricos sobre los cuales se apoyará la investigación, iniciando con antecedentes de investigaciones de otros autores relacionados con el problema planteado, para luego enfocarse en los conceptos asociados a la Gerencia de Proyectos, Proyectos de Software y la Metodología Ágil SCRUM.

**Capítulo III. Marco Metodológico:** En este capítulo de desarrollan los lineamientos que enmarcarán el desarrollo del trabajo, iniciando con la definición del tipo y diseño de la investigación, para luego especificar la población, fases, técnicas de recolección de datos, operacionalización de los objetivos, aspectos éticos, estructura desagregada del trabajo, cronograma y recursos a ser considerados para la realización del trabajo.

**Capítulo IV. Marco Organizacional:** Este capítulo desarrolla toda la información relacionada con la empresa objeto de estudio (Smarter Solutions). En él se encuentra una breve reseña histórica, la misión, visión y valores de la empresa, el mercado en el que se desenvuelve y su estructura organizativa.

**Capítulo V. Desarrollo de los Objetivos Específicos:** En este capítulo contiene la parte central de del desarrollo del trabajo. En él se encuentra detallado el trabajo realizado para alcanzar cada uno de los objetivos específicos y con ellos el objetivo general planteado.

**Capítulo VI. Análisis de los Resultados:** En este capítulo se desarrolla la interpretación y análisis de los resultados obtenidos con el trabajo realizado para

alcanzar los objetivos específicos, y se presentan entregables asociados a dichos resultados.

**Capítulo VII. Lecciones Aprendidas:** En este capítulo se presentan las lecciones aprendidas en el trabajo de desarrollar los objetivos específicos y analizar e interpretar los resultados obtenidos.

**Capítulo VIII. Conclusiones y Recomendaciones:** En este capítulo se describen las conclusiones obtenidas del desarrollo de los capítulos anteriores y las recomendaciones que el autor propone para la empresa objeto de estudio y para futuros trabajos de investigación

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que respaldan toda la información presentada en este documento.

## CAPITULO I: EL PROBLEMA

En este capítulo se desarrolló la definición o planteamiento del problema, junto con los objetivos, justificación, alcance y resultados esperados del presente trabajo de investigación.

### 1.1 Planteamiento del Problema

El mercado del desarrollo de software resulta altamente competitivo. Tanto a nivel mundial como en Venezuela, existe una gran gama de empresas consultoras dedicadas a ofrecer a sus clientes soluciones llave en mano que les permitan, no solo satisfacer sus requerimientos operacionales, sino aportar valor a sus procesos productivos, lo que los ayudará a ganar posiciones en sus mercados de origen. Esto sin contar los desarrolladores independientes que con sus grandes habilidades tecnológicas le ofrecen a sus clientes aplicaciones a la medida de sus necesidades y a costos considerablemente bajos en comparación con una consultora.

Por esta razón, las empresas dedicadas a esta rama deben destacarse en sus productos y servicios contando con procesos y estándares aceptados a nivel internacional, que se conviertan en elementos diferenciadores que agreguen valor tanto a sus procesos como a los productos ofrecidos a sus clientes.

La gestión de proyectos de software es una tarea complicada. Zavala (2004), indica en su ensayo “**¿Por qué Fracasan los Proyectos de Software?: Un Enfoque Organizacional**”, que este tipo de proyectos presenta características muy particulares, sus entregables mayormente son digitales, requieren de mucha creatividad, son de alta complejidad y en ocasiones con costos muy elevados y según estudios realizados por el *Standish Group* en su mayoría son manejados con poca experiencia administrativa, reflejando una tasa de fracasos de más del 70%.

Por su parte, *The Standish Group International* (2013) en su reporte “**CHAOS Manifiesto 2013**”, señala que en su estudio más reciente correspondiente al año

2012 se puede apreciar en la tabla N°1 un ligero incremento en el porcentaje de los proyectos exitosos, posicionándose en una tasa del 39%.

Tabla N° 1: Resultado del estudio del CAOS en los Resultados de Proyectos del 2004 al 2012

Resultado de Proyectos	2004	2006	2008	2010	2012
<b>Exitosos</b>	29%	35%	32%	37%	39%
<b>Fallidos</b>	18%	19%	24%	21%	18%
<b>Desafiantes</b>	53%	46%	44%	42%	43%

Fuente: The CHAOS Manifesto, (2013) p. 1

*The Standish Group* señala entre las 10 causas principales del incremento en el porcentaje de éxito de los proyectos señalan aplicación de los procesos propios de la gerencia de proyectos, el involucrar al usuario activamente durante todo el proyecto y la aplicación de procesos ágiles.

Las metodologías ágiles para el desarrollo de software surgen entre finales de los años 80 y principios de los 90, como una reacción contra los métodos de desarrollo establecidos, causado por los evidentes fracasos en la ejecución de los proyectos. La propuesta se basaba en procesos iterativos, incrementales y adaptativos caracterizados por la flexibilidad y receptividad ante los cambios y la participación activa del cliente o dueño del producto durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Entre la amplia gama de metodologías ágiles que se encuentran en la palestra, una de las más destacadas SCRUM. Este concepto tiene su origen en el año 86, pero fue hasta el año 1995 cuando fue formalizado como metodología.

La prioridad del enfoque de las metodologías ágiles como SCRUM se centra en el cliente, el cual es llevado de la mano durante toda la ejecución del proyecto, permitiéndole participar activamente en definición y clarificación de sus necesidades a medida que el producto final se va construyendo. Sin embargo, la apuesta por la implementación mediante la filosofía pura de las metodologías ágiles en empresas de desarrollo de software cuyos clientes manejan esquemas

de contratos cerrados puede resultar cuesta arriba, ya que el cliente pudiera sentir que pierde el control económico predictivo característico de este tipo de contratación.

Smarter Solutions C.A. es una empresa enfocada en el desarrollo de software hecho a la medida de las necesidades y requerimientos planteados por sus clientes. Es una empresa joven, que cuenta con 4 años en el mercado tanto nacional como internacional, con un crecimiento proporcional a las exigencias de productos y servicios solicitados por sus clientes.

La empresa aunque logra cumplir con las expectativas de sus clientes a nivel de requerimientos y calidad en la entrega final de sus productos, presenta un porcentaje de desviación en Tiempo/Costo de aproximadamente 30% del Plan/Presupuesto Inicial según el último reporte mensual de la empresa (Smarter Solutions, 2014), representadas principalmente en re-trabajos ocasionados por cambios en el alcance del proyecto durante el proceso de desarrollo.

El rápido crecimiento en relación a su cartera de clientes y por ende en su equipo de trabajo ha ocasionado que la mayoría de sus procesos de diseño, desarrollo y prueba sean sometidos a cambios y ajustes constantes, a fin de poder mejorar el rendimiento de sus equipos de proyecto.

### **1.1.1 Formulación del Problema**

Smarter Solutions en aras de ubicarse en mejores posiciones dentro de un mercado altamente competitivo, necesita formalizar sus procesos de implementación de proyectos de software, a fin de incrementar la eficiencia en su ejecución y adaptarse a la flexibilidad requerida por sus clientes a fin de cumplir e inclusive superar sus expectativas. Es allí donde surge la presente investigación con la finalidad de darle respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cómo Smarter Solutions puede formalizar sus procedimientos y actividades actuales de implementación de sus proyectos de software, incorporando

estándares de la gerencia de proyectos y las prácticas propuestas por las metodologías ágiles?

### **1.1.2 Sistemización del Problema**

De la proposición expuesta anteriormente surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los factores claves planteados por la Metodología Ágil SCRUM?
- ¿Cuáles de las mejores prácticas de la gerencia de proyectos pueden ser integradas con los factores claves de la Metodología SCRUM en un Plan de Implementación para Proyectos de Software?
- ¿Cuáles son los procesos actuales que aplica la empresa Smarter Solutions de cara a la implementación de los proyectos de software?
- ¿Cómo estarían diseñadas las fases de un plan de implementación para proyectos de desarrollo de software según las áreas del conocimiento propuestas por el PMI?

## **1.2. Objetivos**

En este apartado se desarrollaron los objetivos del trabajo de investigación; tanto el objetivo general como los específicos que lo complementan.

### **1.2.1 Objetivo General**

Desarrollar un Plan de Implementación para Proyectos de Software basado en la Metodología Ágil SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los factores clave de la metodología SCRUM.
- Integrar los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto en las Fases del Plan de Implementación

- Evaluar los procesos de implementación actual de los proyectos de software en la empresa en estudio basado en los factores clave de la metodología SCRUM y las mejores prácticas en gerencia de proyecto.
- Elaborar las fases del plan de implementación para Proyectos de Software basado en la Metodología Ágil SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos con base en las siguientes áreas de conocimiento: alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones e interesados.

### **1.3. Justificación de la Investigación**

Las empresas dedicadas al desarrollo de software, específicamente a la medida, inciden en costos de producción que tienen una alta incidencia en sus costos totales, representados en su mayoría por horas de desarrollo y aseguramiento de la calidad, que si no son gestionadas de manera eficiente pueden convertirse en pérdidas importantes para la empresa. Sumado a este punto se encuentra también el proceso de establecer los presupuestos de los clientes, para lo cual, es vital contar con una estimación que se acerque lo más posible a la realidad.

Además de lo antes expuesto, existe un punto esencial a considerar en la gestión de este tipo de empresas que es el trabajo en equipo. Los procesos que se planteen en relación a la gestión de proyectos deben encontrar la manera óptima de fomentarlo, en forma flexible y de acuerdo a la capacidad instalada en los recursos con los que se cuenta. Estas consideraciones, manejadas de la forma correcta pueden convertirse en la clave del éxito para las empresas desarrolladores de Software.

Con el presente trabajo de investigación se buscaba que, Smarter Solutions pudiera considerar la propuesta de un plan de implementación para el desarrollo de sus proyectos, que cuente con la integración acoplada de las mejores prácticas y herramientas propuestas por la Metodología SCRUM y la Gerencia de proyectos. Con el mismo lograría fortalecer su gestión operativa, a través de la aplicación de procedimientos formales y la utilización de las herramientas que se adapten a su

perfil empresarial incorporando una visión ágil y flexible con los lineamientos de la gestión de proyectos de innovación tecnológica.

Entre los aportes que este plan ofrecería a la dirección general de la empresa se destacan:

- Dirigir sus proyectos bajo estándares y buenas prácticas planteados por procesos metodológicos formales.
- Clarificar los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo de trabajo que conforman la organización
- Evaluar la evolución de sus proyectos de manera objetiva mediante indicadores y criterios que permitan identificar problemas y tomar acciones correctivas.
- Incrementar los niveles actuales de satisfacción de sus clientes.
- Ampliar su capacidad de atención a nuevos proyectos.

Este plan podrá ser utilizado como guía para la implementación de los proyectos futuros a los que decida hacerle frente la empresa, lo que permitirá maximizar la utilización de las capacidades de sus recursos al enfocar sus esfuerzos de forma organizada al logro de sus objetivos.

#### **1.4. Alcance y limitaciones de la Investigación**

El alcance y limitaciones de una investigación según Muñoz (1998) :

“... Se trata de que el propio alumno marque las fronteras de su trabajo, que delimite lo más concretamente que pueda, los linderos que puedan enmarcar el entorno de su investigación, a fin de que no sobrepase lo esperado pero tampoco se rezague mucho en el tratamiento del tema...” , (p.117).

Basado en esta definición, se planteó el alcance y sus correspondientes limitaciones para el presente trabajo de investigación tal y como se describe a continuación.

- El alcance de esta investigación se limitó al diseño basado en la integración de las Mejores prácticas del PMI y la Metodología SCRUM, de los procedimientos, actividades y herramientas necesarias para la implementación de los Proyectos de Software.
- La investigación se desarrolló con base en el desglose de los subprocesos de gestión de Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Comunicaciones y Gestión de los Interesados planteados por el PMI.
- El trabajo contempló la realización de una evaluación de la situación actual de la empresa en estudio a fin de obtener puntos de referencia inicial en cuanto a criterios a considerar para la integración con los factores claves de la metodología SCRUM
- De acuerdo con las prioridades establecidas con la empresa objeto de estudio, la presente investigación no incluyó los subprocesos de gestión de Procura, RRHH y Riesgos,.
- El plan de implementación resultante de la investigación no fue ejecutado como parte de la presente investigación
- El alcance de la investigación no incluyó la aprobación, adecuación e implementación del plan.

## CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

En este capítulo se plantearon los antecedentes, teorías, conceptos, normas y reglamentos, que sustentan los aspectos relacionados con la Gerencia, los Proyectos de Software y las metodologías ágiles; entendiendo todos estos enunciados como base referencial para el desarrollo de los objetivos del presente trabajo de investigación.

### 2.1 Antecedentes

Como parte de la investigación documental realizada para este trabajo se destacan los siguientes antecedentes:

Arguedas (2010), en su Trabajo de Grado de Maestría: **“Plan de Gestión para la implementación de un Sistema de Software para la Administración, Control y Consolidación de Cuentas por Cobrar no Asociadas a Operaciones Crediticias del Banco de Costa Rica”**, para optar por el título de Master en Administración de Proyectos, planteó como su objetivo principal, la elaboración de un plan de gestión para la implementación de un sistema de software, enfocándose en las áreas de alcance, tiempo, recursos humanos y comunicaciones.

El método de investigación utilizado por el autor fue analítico – sintético, lo que le permitió realizar un análisis por objetivo planteado y luego consolidar los resultados en una propuesta integrada del plan de gestión del proyecto. De igual forma, el autor utilizó la técnica de investigación documental, de campo y mixta, a través de la aplicación de instrumentos como reuniones, entrevistas, documentación histórica de proyectos, bibliografía sobre administración de proyectos y herramientas tecnológicas.

El aporte principal de esta investigación son los planes de alcance, tiempo, recurso humano y comunicación necesarios para alcanzar el éxito en la implementación de proyectos de software, los cuales representan una visión

general de las mejores prácticas en estos procesos. **Palabras Clave:** Plan de Gestión, Software, Administración y Control de Cuentas, Implementación.

Por su parte, Villanueva (2006) en su Trabajo Especial de Grado: “**Diseño de un Modelo para la Gerencia de Proyectos de Tecnología de Información con Múltiples Unidades Funcionales**”, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, diseñó un modelo para la gestión de proyectos especializados en el área tecnológica y que a su vez contemplara las mejores prácticas a nivel mundial, generando así un mayor valor agregado. Dentro de la investigación, el autor pudo analizar los diferentes flujos de información e interacción entre las diversas unidades que pueden participar en un proyecto.

En relación al método de investigación de este trabajo, el autor decidió utilizar dos enfoques integrados. El enfoque analítico, que le permitió esquematizar el proyecto en fases y dentro de cada una de ellas en iteraciones para atacar los objetivos específicos. Por otro lado, el enfoque de modelación orientado en las actividades del diseño del modelo final.

Como aporte a este trabajo, el modelo planteado por el autor no solo permite analizar su integración de las mejores prácticas para proyectos IT, sino que complementa e identifica a los participantes y sus relaciones, para de esta manera establecer un patrón de comunicación e interrelación dentro del entorno del proyecto. **Palabras Clave:** Proyectos, Tecnología de Información, IT, Gerencia, Múltiples Unidades Funcionales.

Barrientos (2006) en su Trabajo Especial de Grado: “**Diseño de una Metodología para el Control de Proyectos Informáticos en Integra Consultores**”, para optar al título de Especialista de Gerencia de Proyectos, elaboró una propuesta para un diseño de una metodología de gestión y control de proyectos informáticos, con el

objetivo que sirviera para orientar la práctica gerencial en la compañía Integra Consultores.

Esta investigación fue enmarcada por el autor en la modalidad de la investigación aplicada, con la finalidad de proveer con la propuesta de metodología un esquema de acción.

El aporte de este autor a la presente investigación se centra en la visión de los procesos de planificación y control de los proyectos informáticos, incluyendo las mejores prácticas asociadas a la estandarización del manejo de proyectos y reporte de actividades y así determinar y monitorizar los beneficios netos del proyecto. **Palabras Clave:** Gestión y Control de Proyectos, Metodologías de las Mejores Prácticas en Proyectos, Calidad del Producto.

Hung (2011) en su trabajo Especial de Grado: **Diseño de una Metodología de Desarrollo de Software basada en la Metodología Ágil SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos**, para optar al título de Especialista en Sistemas de Información, realizó un levantamiento de información para identificar la situación actual de la gerencia en términos de proyectos de software, para luego realizar un diseño de una metodología que integrara las mejores prácticas del Project Management Institute con los principios planteados por la metodología ágil SCRUM, adaptándola finalmente a los requerimientos de la empresa.

El método de investigación aplicado por el autor fue la investigación del tipo proyectiva, basada en una investigación de campo y documental, por la necesidad de recopilar información. Entre las técnicas e instrumentos que el autor aplicó para este trabajo se encuentran la observación participante a través de entrevistas y la documentación de los datos recolectados.

El aporte principal a este trabajo se basa en la aproximación que se presenta en relación con la integración de los principios planteados en el manifiesto ágil, a

través de la metodología SCRUM y las mejores prácticas de la gerencia de proyectos en un marco referencial específico para proyectos de desarrollo de software según un conjunto de características específicas de la consulta objeto del estudio. **Palabras Clave:** Proyectos, Procesos, Planificación, Software, Metodología Ágil, PMI.

Barrios y otros (2011), en su trabajo de investigación: **SCRUM: Experiencia de Aplicación en una Empresa de Desarrollo de Software del NEA**, presentado en el XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, realizan un análisis de la adaptación e implementación de la metodología SCRUM en una empresa de Desarrollo de Software del Nordeste Argentino, utiliza bajo el enfoque de administración estratégica y rediseñada para su aplicación en una microempresa.

En la publicación, los autores plantean que el desafío principal consistió en lograr una verdadera vinculación tecnológica entre la gerencia y los procesos de desarrollo de software propiamente dichos, para la innovación y simplificación de los roles y entregables, para una real agilización en la ejecución de la metodología.

Para este trabajo, el aporte de esta publicación es el resultado del análisis de los procesos reales de desarrollo de software y como los autores plantean la aplicación de la metodología SCRUM en un caso real. **Palabra Clave:** SCRUM, Caso de Aplicación, vinculación universidad-empresa, trabajo Interdisciplinario.

## **2.2. Fundamentos Teóricos de Gerencia de Proyectos**

La presente investigación fue enmarcada bajo el enfoque, la metodología y las herramientas de la Gerencia de Proyectos. Por esta razón, se utilizaron frecuentemente los fundamentos teóricos planteados por las diferentes fuentes bibliográficas consultadas en referencia a este tema.

A continuación se presentan los conceptos más relevantes relacionados con la Gerencia del Proyectos que fueron aplicados en el presente trabajo de investigación.

### **2.2.1. Proyecto**

Varios autores han estudiado y definido el concepto de Proyecto.

Según Clements (1999), un Proyecto se define como:

“... Un intento por lograr un objetivo específico mediante un juego único de tareas interrelacionadas y el uso efectivo de los recursos” (p.4).

Por su parte, Chamoun (2002), lo define como:

“Un conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a generar un producto o servicio único”(p.27).

Para el Project Management Institute (2013), un proyecto es:

“... Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.” (p.3)

Como se puede apreciar, a pesar del paso de los años y de las diferentes perspectivas de los autores citados, todos coinciden en características muy puntuales que definen un proyecto:

1. Representa un esfuerzo, ya que un proyecto consiste en la realización de un conjunto de tareas que representan un reto, bien sea intelectual o físico, para la persona que la está llevando a cabo.
2. Es temporal, ya que los proyectos siempre se realizan dentro de un marco de tiempo finito, el cual se define con dos parámetros claves, una fecha de inicio y una fecha de fin.
3. Su resultado es único e irrepetible, ya que, a pesar que un proyecto sea llevado a cabo con un objetivo similar a otro, siempre existen factores

(Humanos, ambientales, gubernamentales, etc.) que hacen variar sus condiciones de ejecución.

Por estas características es que el fenómeno de los proyectos se ha convertido en un tema de estudio, y su administración resulta uno de los aspectos más analizados por los investigadores del área.

### **2.2.2. Gerencia de Proyectos**

Por la complejidad intrínseca de las características que definen un proyecto, se hace necesaria la presencia de la Gerencia, Dirección o Administración de proyectos como parte del análisis de este trabajo de investigación.

Según Harvard Business School (1997), la Gerencia de Proyectos es:

“... Una disciplina a través de la cual los proyectos son planificados y ejecutados utilizando un conjunto de procesos sistemáticos, repetibles y escalables.” (p.4)

Para Project Management Institute (2013), la Dirección de Proyectos consiste en:

“...La aplicación de Conocimientos, Habilidades, Herramientas y Técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.” (p.5)

En el caso de Westland (2006), este autor plantea que la gerencia de proyecto se conforma de 3 componentes:

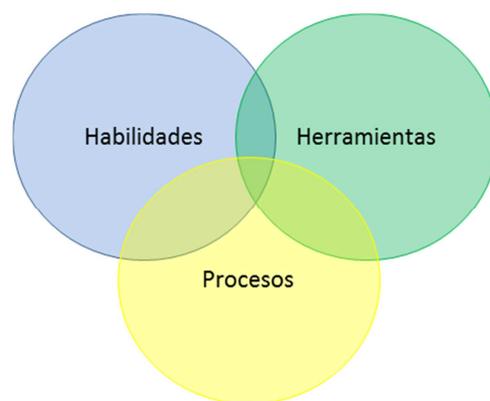


Figura N° 1: Adaptación Componentes de la Gerencia de Proyectos  
Fuente: Westland (2006), (p. 3)

- **Un conjunto de habilidades:** Formado por conocimientos especializados, destrezas y experiencias que son requeridos para reducir el nivel de riesgos con el que un proyecto atraviesa las diferentes etapas desde su inicio hasta su fin.
- **Un grupo de herramientas:** Como formatos, softwares de gestión, listas de chequeos, entre otras, las cuales son utilizadas por los gerentes de proyecto para promover los cambios que apunten hacia el éxito.
- **Una serie de procesos:** Técnicas y Procesos que son requeridos para monitorear y controlar las variables de tiempo, costo, alcance y calidad dentro del proyecto.

De acuerdo con los autores antes citados, la gerencia de proyectos entrelaza un conjunto habilidades y conocimientos de las personas, con un grupo de procesos, técnicas y herramientas que conviven entre distintas áreas de conocimiento, con el único proposito de llevar un proyecto desde su inicio hasta su cierre cumpliendo con los criterios de éxito preestablecidos, es decir, dentro del tiempo y costo estimado y cubriendo las expectativas del cliente.

Ese período comprendido entre la fecha de inicio y la fecha de fin de un proyecto, lleva inmerso un conjunto de fases, con características particulares que al ser identificadas permiten conocer “que se ha hecho” del proyecto y “que nos queda por hacer”.

Al igual que el cuerpo humano, el proyecto como un ente dinámico, atraviesa una curva conocida como su “Ciclo de vida”, y en ella la Gerencia de proyectos va adaptando sus prácticas y herramientas, para obtener su mejor provecho y llevar al proyecto a feliz término.

A continuación se analizan los conceptos de distintos autores sobre lo que se conoce como el “Ciclo de vida de los proyectos”, a fin de utilizar estos conceptos en el presente trabajo de investigación.

### 2.2.3. Ciclo de Vida de Proyectos

El Project Management Institute (2013), define el ciclo de vida del proyecto como:

“La serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre.” (p.19)

Para Westland (2006), el ciclo de vida de los proyectos se compone de cuatro Fases:

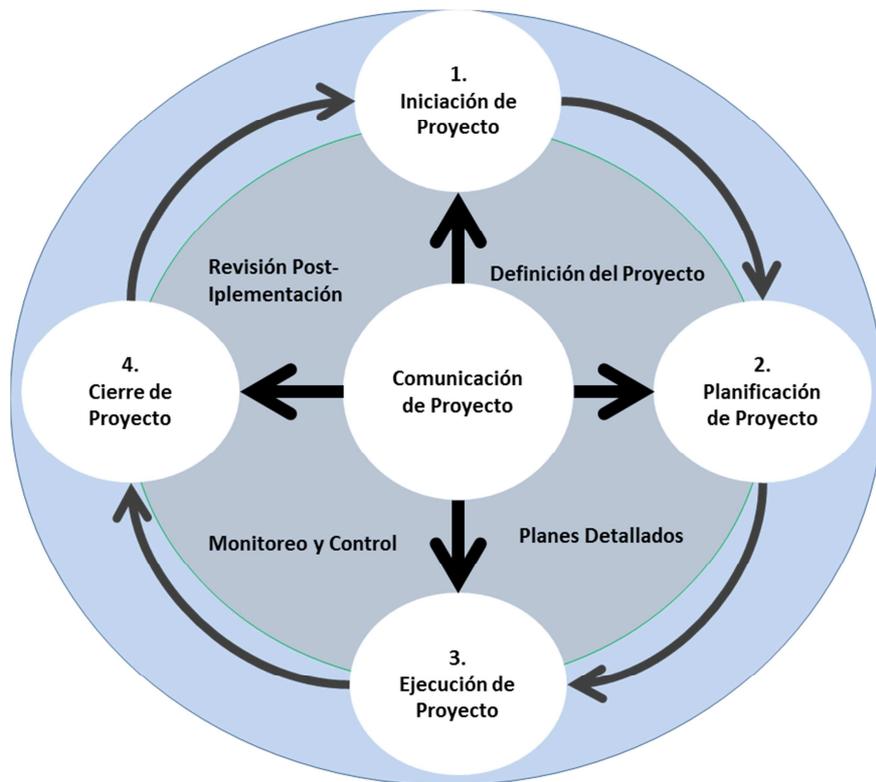


Figura N° 2: Adaptación Fases del Ciclo de Vida de Proyectos  
Fuente: Westland (2006), (p. 4)

Westland (2006), describe las fases como se presenta a continuación:

#### **Iniciación del Proyecto.**

Es la primera fase del ciclo de vida y es aquí donde un problema en la operación del negocio, una nueva oportunidad de mercado o una posible mejora es

identificada y documentada en un caso de negocio, para luego plantear posibles opciones de solución.

El elemento clave en la fase de iniciación de un proyecto es el estudio de factibilidad de las diferentes opciones planteadas, ya que es este resultado el que indicará cual de las opciones es realmente viable para su ejecución como un proyecto, y cierra un poco la amplia brecha que aleja el cierre del proyecto de manera exitosa.

Los resultados esperados de esta fase del ciclo de vida serían:

- Objetivos, Alcance y Estructura del Proyecto
- Selección del Gerente del Proyecto
- Se define el equipo de proyecto y las oficinas donde se llevará a cabo.

### **Planificación del Proyecto**

Una vez que el alcance y los aspectos iniciales del proyecto fueron definidos, la fase de planificación es iniciada.

En esta fase se generan los siguientes aspectos:

- La programación del proyecto que contempla secuencias de actividades y tareas, con sus respectivas dependencias y líneas de tiempo de ejecución.
- Los recursos de proyecto, considerando no solo el personal humano, sino también los materiales y equipos, todos estos con su respectiva disponibilidad.
- Plan financiero identificando costos de recurso humanos, materiales y equipos.
- Plan de Calidad, considerando objetivos de calidad, procesos y controles para el aseguramiento de su cumplimiento.
- Plan de Riesgos identificando cuáles son los potenciales, junto con sus planes de mitigación.
- Criterios de aceptación por parte del cliente.

- Plan de comunicaciones, especificando el flujo y tipo de información que circula por el proyecto, incluyendo a los interesados.
- Plan de Procura, incluyendo aquellos insumos externos que serán adquiridos a lo largo de la ejecución del proyecto.

Al completar cada uno de estos aspectos, el proyecto se considera planificado y está listo para pasar a la fase de Ejecución.

### **Ejecución del Proyecto**

Esta fase consiste en la implementación de todos y cada uno de los planes que se definieron durante la fase de planificación.

Mientras estos planes están siendo puestos en marcha, una serie de procedimientos de gerencia, monitoreo y control pasan a generar nuevas salidas y entregables para el proyecto.

Entre estos entregables podemos encontrar:

- Solicitudes de cambio
- Identificación de puntos abiertos y nuevos riesgos
- Revisiones de la calidad de las entregas según los criterios de aceptación
- Avance físico del proyecto

Una vez que todos los entregables son revisados y aceptados por el cliente, el proyecto puede pasar a su fase de Cierre.

### **Cierre del Proyecto**

El cierre del proyecto consiste en la actualización final de los entregables del proyecto al cliente, preparación y entrega de la documentación del proyecto, cierre administrativo de los contratos, actualización de los recursos del proyecto y la comunicación del cierre del proyecto a los interesados.

Finalmente, se realiza un análisis post-implementación del proyecto para cuantificar el nivel del éxito alcanzado y documentar las lecciones aprendidas para futuros proyectos.

A diferencia del autor antes mencionado, Harvard Business School (1997), plantea un enfoque del ciclo de vida de proyectos un poco más reducido, englobando todos los procesos en solo tres fases, como se puede apreciar en la siguiente figura:

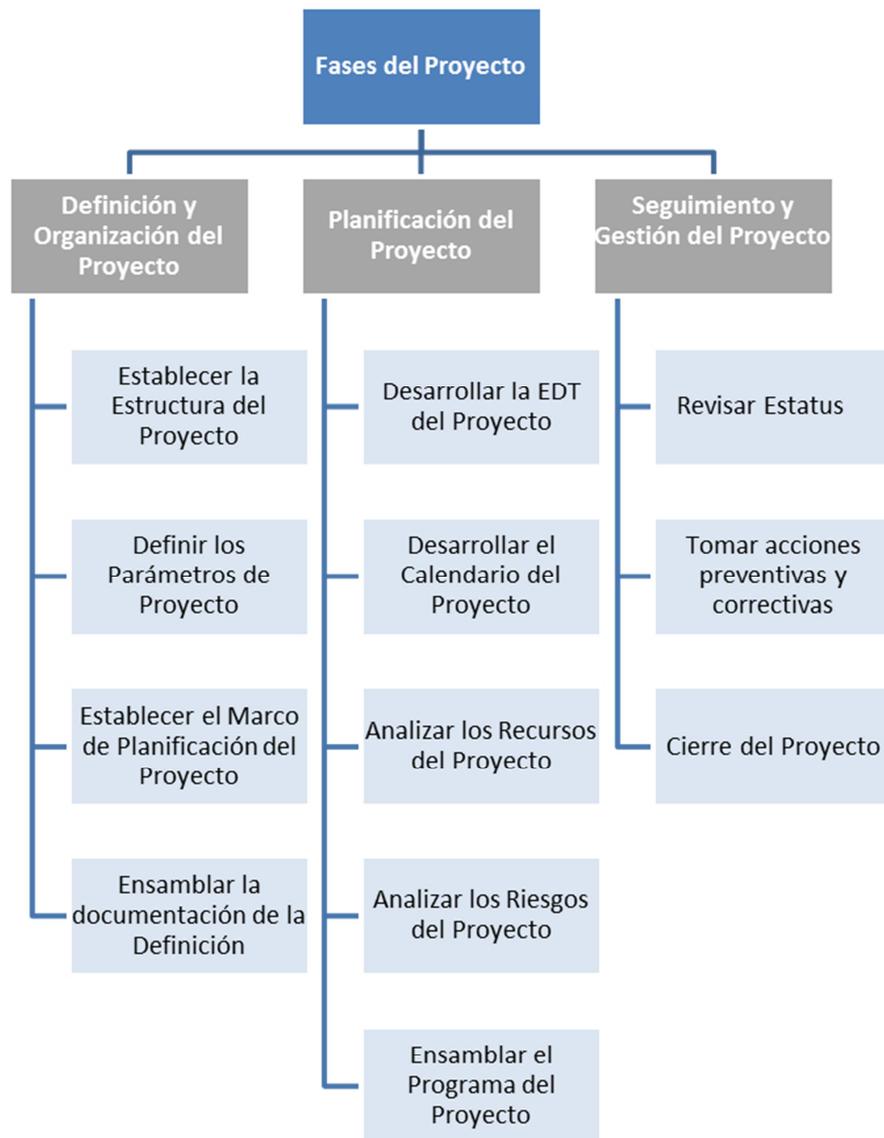


Figura N° 3: Adaptación Fases del Ciclo de Vida de Proyectos  
Fuente: Harvard Business School (1997), (p. 6)

Esta institución propone un ciclo de vida, en el cual, en la tercera fase se llevan a cabo algunos de los procesos y actividades que Westland (2006) incluye en la fase de ejecución del proyecto. Además, estos investigadores, plantean el cierre del proyecto como un proceso o actividad dentro de la fase número tres y no como una fase perse.

Esto confirma una de las premisas que realiza el Project Management Institute (2013), en donde indica que:

“Los enfoques de los ciclos de vida de los proyectos pueden variar continuamente...” (p.20)

Esto se asume de esta manera ya que, los proyectos varían en tamaño y complejidad, por lo que la configuración del ciclo de vida de un proyecto puede considerarse como correcta siempre que se encuentre dentro de la siguiente estructura genérica:

- Inicio del Proyecto
- Organización y Preparación
- Ejecución del Trabajo
- Cierre del Proyecto.

De igual forma, el Project Management Institute (2013), afirma que los enfoques del ciclo de vida de los proyectos pueden ser orientados hacia el modelo predictivo en donde los productos y entregables se definen al inicio del proyecto orientados al enfoque adaptativo u orientados al cambio, donde el producto se desarrolla tras múltiples iteraciones y el alcance es definido de forma detallada para el comienzo de cada iteración. Estos modelos serán detallados más adelante en el presente trabajo de investigación.

Durante el ciclo de vida del proyecto, las distintas áreas de conocimiento se entrelazan en cada una de sus fases. Por esta razón a continuación se describen en detalle las distintas áreas de conocimiento que se manejan dentro de la Gerencia de Proyectos.

#### 2.2.4. Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos

El Project Management Institute (2013), define el Área de Conocimiento como:

“... Un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización.” (p.50)

El autor Chamoun (2002), plantea que existen nueve áreas que afectan todo proyecto:

- **Alcance:** Definiendo lo que incluye y no incluye el proyecto
- **Tiempo:** Incluye el Programa, Calendario, entregas parciales y finales
- **Costo:** Contempla el estimado de costos, presupuesto y programas de erogaciones
- **Calidad:** Considera los estándares relevantes, cómo cumplirlos y satisfacer los requerimientos.
- **Recursos Humanos:** Comprende al equipo de proyecto que está integrado por los colaboradores tanto internos como externos, así como los roles y funciones de cada uno.
- **Comunicación:** Considera la información requerida presentada en reportes o informes, quien la genera, quien la recibe, con qué frecuencia se entrega, juntas, reuniones, medios de distribución, entre otros.
- **Riesgo:** Contempla amenazas por controlar, oportunidades por capitalizar, y planes de contingencia.
- **Abastecimientos:** Comprende las estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.
- **Integración:** Consiste en la administración de cambios, Lecciones Aprendidas e integración de todas las áreas.

El modelo Escala, planteado por este autor, plantea una relación directa entre el Alcance, el tiempo y el costo a través de la calidad como factor integrador, ya que

la calidad se afectará al cambiar el alcance, el tiempo de entrega o los costos del proyecto.

De igual forma, este autor plantea que uno de los principales retos del Gerente del Proyecto es mantener el equilibrio entre los elementos Alcance, Tiempo y Costo, por lo que estas áreas deben ser monitoreadas muy de cerca a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, hasta llegar a su cierre.

Por su parte, el Project Management Institute (2013), plantea cuarenta y siete procesos de la dirección de proyectos agrupadas en diez áreas de conocimiento diferenciadas entre si.

Las áreas de conocimiento que definen este instituto son:

- **Gestión de la Integración del Proyecto**
- **Gestión del Alcance del Proyecto**
- **Gestión del Tiempo del Proyecto**
- **Gestión de los Costos del Proyecto**
- **Gestión de la Calidad del Proyecto**
- **Gestión de Recursos Humanos del Proyecto**
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto**
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.**
- **Gestión de los Interesados del Proyecto.**

A continuación de detallarán las descripciones planteadas por el PMI para cada una de las áreas de conocimiento antes mencionadas.

### **Gestión de la Integración del Proyecto**

La gestión de la integración implica la toma de decisiones en relación a la asignación de los recursos, equilibrar los objetivos y alternativas opuestas y gestionar la interacción entre las distintas áreas del conocimiento de la dirección del proyecto.

Desde el punto de vista del Gerente de proyecto, se puede decir que la gestión de la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación, y acciones integradoras necesarias y determinantes para que el proyecto se desarrolle de manera controlada.

Esta área de conocimiento incluye los procesos y actividades necesarias para identificar, definir, combinar, y coordinar los distintos procesos y actividades de la dirección de proyectos.

La Gestión de la Integración del Proyecto está compuesta por 6 procesos que se describen a continuación:

1. **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** En este proceso se desarrolla el documento que autoriza formalmente la existencia del proyecto y le otorga al director o gerente del proyecto la autoridad para asignar los recursos y designar el orden de las actividades dentro del proyecto.
2. **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto:** Es el proceso para definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto.
3. **Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto:** Es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto. De igual forma, se define la implementación de los cambios aprobados con el fin de alcanzar los objetivos.
4. **Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto:** Consiste en dar seguimiento, revisar e informar del avance del proyecto con respecto a los objetivos de desempeño definidos en el plan de dirección.
5. **Realizar Control Integrado de Cambios:** Consiste en analizar todas las solicitudes de cambio, aprobar y gestionar los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto, y plan para la dirección del proyecto; así como comunicar las decisiones correspondientes.

6. **Cerrar el Proyecto o Fase:** Es el proceso de finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos, para completar formalmente el proyecto o una fase de éste.

Los procesos de esta área de conocimiento interactúan a lo largo de todo el proyecto entre sí, y con procesos de las otras áreas de conocimiento.

### **Gestión del Alcance del Proyecto**

Esta área del conocimiento abarca los procesos que garantizan que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente ese trabajo para alcanzar sus objetivos y cerrar el proyecto con éxito.

La gestión del alcance se enfoca en definir y controlar que se incluye y que no será incluido en el proyecto.

Los procesos que se llevarán a cabo en la gestión del alcance son:

1. **Planificar la Gestión del alcance:** Consiste en crear un plan que controle como se va a definir, documentar y validar el alcance del proyecto
2. **Recopilar Requisitos:** Es el proceso que permite identificar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
3. **Definir el Alcance:** Es el proceso en el cual se desarrolla y documenta una descripción detallada del proyecto y del producto
4. **Crear la Estructura Desagregada de Trabajo (WBS):** Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños que resulten más fáciles de manejar.
5. **Validar el Alcance:** Es el proceso que permite formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que hayan sido completados con el cliente.
6. **Controlar el Alcance:** Este proceso permite monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, al igual que gestionar los cambios en esta línea base.

En este caso es importante señalar que el término alcance en este caso debe considerar dos dimensiones:

- **Alcance del Producto:** Corresponde a las características específicas y funciones que describen el producto, servicio o resultado esperado.
- **Alcance del Proyecto:** Corresponde al trabajo que debe realizarse para la entrega de un producto, servicio o resultado, que cumpla con las funciones y características específicas, definidas para el producto.

### **Gestión del Tiempo del Proyecto**

Esta área de conocimiento incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación del proyecto en el plazo de tiempo establecido inicialmente.

Los procesos que deben llevarse a cabo son:

1. **Planificar la Gestión del Cronograma:** Es el proceso mediante el cual se definen las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
2. **Definir las Actividades:** Consisten en identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del producto.
3. **Secuenciar las Actividades:** Consiste en identificar y documentar las relaciones que existen entre las diversas actividades del proyecto.
4. **Estimar los Recursos de las Actividades:** Proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, recurso humano, equipos y suministros que se requieren para llevar a cabo cada una de las actividades.
5. **Estimar la Duración de las Actividades:** Consiste en estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades definidas con los recursos estimados.

6. **Desarrollar el Cronograma:** Consiste en analizar la secuencia de actividades, requisitos y restricciones de recursos de cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.

Es importante destacar que, en algunos proyectos de menor alcance, la definición de actividades, su secuenciación, la estimación de sus recursos y su duración, así como el desarrollo del modelo de programación pueden unirse en un solo proceso que puede ser realizado por una sola persona en un período de tiempo bastante corto.

### **Gestión de los Costos del Proyecto**

Esta área del conocimiento abarca los procesos de planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Los procesos considerados dentro de esta área de conocimiento son:

1. **Planificar la gestión de costos:** Es en donde se establecen las políticas, procedimientos y la documentación necesaria para planificar, gestionar y ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
2. **Estimar los costos:** consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
3. **Determinar el Presupuesto:** Consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada.
4. **Controlar los costos:** Es el proceso mediante el cual se monitorea el estatus del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios en la línea base de los costos.

Es importante destacar que, como pasa con la gestión del tiempo en algunos proyectos de menor alcance, la estimación de costos y la preparación del

presupuesto pueden unirse en un solo proceso que puede ser realizado por una sola persona en un período de tiempo bastante corto.

### **Gestión de la Calidad del Proyecto**

Esta área de conocimiento abarca no solo la calidad de la gestión del proyecto, sino también la calidad de sus entregables. Incluye los procesos de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.

Su objetivo principal es asegurar que se alcancen y validen los requisitos del proyecto incluyendo los del producto.

Los procesos a considerar en esta área del conocimiento son:

1. **Planificación de la gestión de calidad:** Contempla el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar la manera en que el proyecto probará el cumplimiento de los requisitos de calidad.
2. **Realizar el Aseguramiento de calidad:** Consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.
3. **Controlar la calidad:** Comprende el proceso por medio del cual se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

Es importante destacar que las medidas y técnicas de calidad son específicas para el tipo de entregables que genera el proyecto.

## **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto**

Esta área de conocimiento contempla los procesos de organizar, gestionar y conducir al equipo de proyecto, el cual se compone por las personas a las que se le han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

Los procesos que componen esta área de conocimiento son:

1. **Planificar la gestión de recursos humanos:** Consiste en el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la administración del personal.
2. **Adquirir al equipo de proyecto:** Contempla el proceso de confirmar la disponibilidad de los recursos humanos y conseguir el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.
3. **Desarrollar al equipo de proyecto:** Comprende el proceso de mejora de las competencias, la interacción entre los miembros de equipo y el ambiente general de equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
4. **Dirigir el equipo de proyecto:** Comprende el proceso de realizar el seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

Como resultado de las interacciones propias de esta área de conocimiento puede ser necesario realizar planificaciones adicionales a lo largo del proyecto, como pueden ser:

- Después de que los miembros del equipo inicial hayan generado una EDT, puede ser necesario incorporar nuevos miembros al equipo.
- A medida que se incorporan miembros adicionales al equipo, su nivel de experiencia o falta de experiencia puede aumentar o disminuir el riesgo del proyecto, creando así una necesidad de planificación adicional de riesgo

- Cuando las duraciones de las actividades se estiman, se presupuestan y se planifican antes de tener identificados a todos los miembros del equipo junto a sus niveles de competencia dichas duraciones pueden cambiar.

### **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**

Esta área de conocimiento incluye los procesos de asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Los procesos que contempla esta área de conocimiento son:

1. **Planificar la Gestión de Comunicaciones:** Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre las bases de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles.
2. **Gestionar las Comunicaciones:** Abarca el proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de comunicaciones.
3. **Controlar las Comunicaciones:** Abarca el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de la ejecución del proyecto, para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados.

### **Gestión de los Riesgos del Proyecto**

Esta área del conocimiento abarca los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis y planificación de respuestas y control de los riesgos del proyecto.

Los procesos que contempla esta área del conocimiento son:

1. **Planificar la gestión de riesgos:** Abarca el proceso de definir como realizar las actividades del proceso de gestión de riesgos.
2. **Identificar los riesgos:** Contempla el proceso de determinar los riesgos que puedan afectar al proyecto y documentar sus características
3. **Realizar el análisis cualitativo de los riesgos:** Consiste en priorizar riesgos para su análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
4. **Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos:** contempla el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificado sobre los objetivos generales del proyecto.
5. **Planificar la respuesta a los riesgos:** consiste en el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
6. **Controlar los riesgos:** abarca el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, monitorear los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, y evaluar la efectividad de los procesos de gestión de los riesgos a través del proyecto.

### **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto**

Esta área de conocimiento incluye los procesos de comprar o adquirir productos, servicios o resultados que sea preciso obtener fuera del equipo del proyecto.

Los procesos considerados por esta área de conocimiento son:

1. **Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto:** Abarca el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.
2. **Efectuar las adquisiciones:** Abarca el proceso de obtener respuesta de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles el contrato.
3. **Controlar las Adquisiciones:** Contempla el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según corresponda.

4. **Cerrar las Adquisiciones:** Abarca el proceso de finalizar la adquisición para el proyecto.

### **Gestión de los Interesados del Proyecto**

Esta área de conocimiento fue incluida recientemente como un área formal en la dirección de proyectos. Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que puedan afectar o ser afectados por el proyecto, a fin de analizar sus expectativas y el correspondiente impacto en el proyecto. De igual forma se busca lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y la ejecución del proyecto.

Los procesos que contempla esta área de conocimiento son:

1. **Identificar a los interesados:** Comprende el proceso de identificar a las personas, grupos u organizaciones que puedan afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencia, influencia o posible impacto en el éxito del proyecto.
2. **Planificar la gestión de los interesados:** abarca el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses, y posible impacto en el éxito del proyecto.
3. **Gestionar la participación de los interesados:** comprende el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto.
4. **Controlar la participación de los interesados:** Abarca el proceso de monitorear globalmente las relaciones de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

Es importante destacar que, en todas las áreas de conocimiento los procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas a lo largo del desarrollo de todo el proyecto.

### **2.3. Fundamentos Teóricos de Proyectos de Software**

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal la elaboración de un plan de implementación para Proyectos de Software, por tal razón, se dedica el siguiente apartado al estudio teórico de los proyectos orientados al desarrollo de Software.

A continuación se presentan los conceptos más relevantes relacionados con la definición de Proyectos de Software que serán aplicados en el presente trabajo de investigación.

#### **2.3.1 Proyectos de Software**

De acuerdo con los autores O'Brien y Marakas (2006), El software se define como:

“ ... El término general de varios tipos de programas utilizados para operar y manejar las computadoras y los dispositivos relacionados...” (p.104)

Partiendo de esta definición, se puede decir que el software puede ser clasificado en dos tipos:

- **Software de aplicación o aplicativos:** Que desempeñan tareas de Procesamiento de información para usuarios finales
- **Software de Sistemas:** Que Administran y apoyan las operaciones de sistemas y redes informáticas

Ahora bien, según Pressman (2002), los proyectos de software se gestionan de manera eficaz cuando se centran en “las cuatro P’s”:

- Personal
- Producto
- Proceso

- Proyecto.

El orden en el que se presentan estas variables no es resultado del azar, ya que el administrador de proyectos debe tener siempre presente que, en primer lugar, todo proyecto de software es producto de un esfuerzo humano, de un equipo interdisciplinario de profesionales que trabajan en equipo, para lograr un fin común, el Producto, el cual se obtiene con la realización de un conjunto de actividades y la aplicación de métodos y herramientas técnicas, de acuerdo a un plan previamente establecido.

El desarrollo de software resulta ser un proyecto de alta complejidad, por lo que para gestionar este tipo de proyectos con éxito es necesario comprender que puede ir mal y como se puede hacer mejor.

Según Pressman (2002), Jhon Reel define diez señales que indican que un proyecto de desarrollo de software puede estar en peligro:

1. El equipo de desarrollo no comprende las necesidades del cliente
2. La visión del producto está descrito pobremente
3. Los cambios no están siendo gestionados de manera correcta
4. La tecnología seleccionada para el desarrollo sufre cambios imprevistos
5. Las necesidades del negocio del cliente sufre cambios imprevistos
6. Las fechas de entrega estimadas al inicio del proyecto no son realistas.
7. Los usuarios finales se resisten al cambio que implica el uso de la tecnología que representa al producto final.
8. Se pierde el apoyo de los patrocinadores del proyecto.
9. El equipo del proyecto carece del personal con las habilidades apropiadas.
10. El equipo de proyecto evita el uso de buenas prácticas.

Varios de los puntos antes mencionados son cubiertos por las prácticas que actualmente proponen los modelos de desarrollo de software, tanto predictivos como ágiles.

Para entender mejor estos modelos es necesario que se profundice en los fundamentos teóricos del ciclo de vida de los proyectos de software

### **2.3.2 Ciclo de Vida en Proyectos de Software**

El autor Pressman (2002), plantea que el ciclo de vida de los proyectos de desarrollo de software se puede dividir en tres fases genéricas, a partir de las cuales se genera la amplia gama de procesos específicos de desarrollo.

A continuación se detallan las tres grandes fases:

1. **Fase de Definición:** Durante esta fase, el que desarrolla se centra en identificar el “qué” del proyecto, es decir, el producto final. Es con este proceso que el equipo de desarrollo identifica que información ha de ser procesada, que funcionalidad y rendimiento desea el cliente, que comportamiento debe tener el sistema, cuales interfaces deberán ser establecidas, cuáles son las restricciones de diseño, cuáles son los criterios de validación, en resumen, es en esta fase que se identifican los factores claves del software al desarrollar.

Las principales tareas que se ejecutan en esta fase son: Ingeniería de Información, Planificación del Proyecto de Software y Análisis de los Requisitos.

2. **Fase de Desarrollo:** Esta Fase se centra en el cómo. Básicamente, durante esa fase el equipo de desarrollo define los diseños de las estructuras de datos, como se implementaran las funcionalidades dentro de la arquitectura del software, como se implementarán los detalles procedimentales, como se traducirá el diseño en un lenguaje de programación y como deberán ser realizadas las pruebas.

Las tareas que normalmente se ejecutan en esta fase son: Diseño del Software, Generación de Código y Pruebas del Software.

3. **Fase de Mantenimiento:** Esta fase se concentra en el cambio que está asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software y a cambios debido a las mejoras producidas por los requerimientos cambiantes del cliente.

Los tipos de cambios que regularmente se manejan en esta fase son: Corrección, Adaptación, Mejora y Prevención.

Además de estas actividades de mantenimiento, los usuarios requieren de mantenimiento continuo basados en: Asistentes técnicos a distancia, teléfonos de ayuda, sitios Web de aplicaciones específicas para ayuda y soporte de usuarios finales.

### **2.3.3 Modelos de Procesos utilizados en el Desarrollo de Software**

Para obtener los mayores beneficios de los dos modelos de desarrollo y gestión de proyectos, es importante conocer las características tanto de los proyectos como de los modelos con los que se pueden enfocar los mismos.

Es importante que el modelo seleccionado sea compatible no solo con las características del proyecto, sino también con las de la organización que las va a aplicar.

A continuación se describen las características, principios y prácticas de los modelos de desarrollo tanto predictivos como ágiles, a fin de respaldar con estos fundamentos teóricos el presente trabajo de investigación

#### **Modelos Convencionales o Prescriptivos**

Según el autor Palacio (2007), la gestión predictiva de proyectos se define como:

“Conjunto único de actividades necesarias para producir un resultado previamente definido, en un rango de fechas determinado y con una asignación específica de recursos” (p.20).

La búsqueda de patrones comunes a todos los proyectos parte de tres puntos señalados en los años 50:

- Se puede relacionar proyectos nuevos con proyectos ya terminados para la estimación de sus costos.
- Se producen regularidades en todos los proyectos
- En necesario fraccionar los proyectos en partes de menor dimensión para realizar las planificaciones.

Además de esto, es ampliamente reconocido que, se considera que un proyecto se ha desarrollado con éxito cuando:

- Se obtiene el resultado previsto
- Con el presupuestos estimado
- Y en las fechas inicialmente proyectadas.

Basándose en estos aspectos, surge el modelo convencional o predictivo de proyectos, que busca ofrecer previsibilidad en la construcción de grandes sistemas, con las garantías de que el producto final se obtendrá con la calidad esperada, en el tiempo estimado y con los costos inicialmente planificados.

### **Prácticas del Modelo Predictivo**

Entre las principales prácticas que identifican al modelo predictivo encontramos:

1. La gestión de proyectos en el modelo predictivo parte de la descripción detallada de cómo debe ser el resultado
2. Se identifican a detalle desde el inicio del proyecto las tareas y recursos que se necesitarán para desarrollar el producto final.
3. Se diseña el plan que permite la coordinación y ejecución, con una combinación de recursos y tiempos adecuada a las necesidades y posibilidades del proyecto.
4. Se basa en la supervisión y coordinación de la ejecución del desarrollo del producto para evitar las desviaciones del plan.

Por su parte, el autor Palacio (2008), plantea el modelo de desarrollo predictivo según las siguientes características:

- **Universalidad:** Esta característica afirma que los proyectos, a pesar de su diversidad, comparten patrones comunes de ejecución. Las prácticas de los modelos predictivos se enfocan en estos patrones comunes, por lo que resultan válidas para cualquier tipo de proyecto.
- **Carácter Predictivo:** La gestión convencional define con detalle desde el inicio del proyecto cual es el producto previsto y elabora un plan de desarrollo alrededor de este; a partir de este plan se calculan los recursos, costos y fechas de cierre. Durante la ejecución del proyecto se realizan actividades de seguimiento y vigilancia para evitar desviaciones sobre lo planificado.

### **Modelos de Desarrollo Ágil**

Al hablar de los Modelos de Desarrollo Ágil es importante mencionar que estos no se anteponen a las prácticas sólidas de la ingeniería del software, ya que estos modelos toman como base de una u otra forma, uno o varios de los procesos prescriptivos para definir sus pasos.

Bazan y Rosas (2012), en su publicación, presentan un acontecimiento registrado a finales de la década de los 60's conocido como "La Crisis del Software", en donde se presentaba el fenómeno de que los desarrollos finalizaban sobrepasando dramáticamente los tiempos y costos iniciales planificados o presentando problemas importantes en relación a la calidad de los productos finales entregados al cliente. Estos autores señalan que, una de las causas principales que ocasionaron la aparición de este fenómeno son los constantes cambios de requerimientos que sufren los proyectos de desarrollo de software durante toda su fase de ejecución.

De acuerdo a lo planteado por Palacio (2008), para la década de los 80's se desarrolla una nueva teoría Nonaka y Takeuchi de producción basada en procesos que buscaran proporcionar eficiencia, calidad y rentabilidad.

Para estos años, empresas reconocidas como Canon, Fuji-Xerox, Honda, Epson, HP, entre otras, comienzan a plantear procesos de desarrollo de nuevos productos que les permiten obtener más valor y mejores resultados.

Intrigados ante este nuevo fenómeno, realizan un estudio que es publicado en el año 1986 con el nombre de "*The New New Product Development Game*", en donde señalan que estas empresas estaban desafiando los procesos actuales de desarrollo secuencial y la división del trabajo.

A partir de ese punto, marcan su inicio los Modelos de Desarrollo Ágil, cuyas principales diferencias con los modelos de desarrollo convencionales y predictivos radican en:

- El trabajo no es fraccionado por departamentos especializados, sino que es atendido por un único equipo multidisciplinario.
- Existe un notable solapamiento de las fases de desarrollo
- No se inicia el proceso de desarrollo de un conjunto de requisitos detallados sino de la visión del resultado.
- No se sigue un plan pre-elaborado.

En el caso específico del desarrollo del software, de acuerdo lo publicado por Canós, Letelier y Pedanés (2009), en febrero del 2001 nace el término "Ágil" aplicado a este tipo de proyectos.

Dicho concepto surge tras una reunión celebrada por diecisiete profesionales expertos de la industria del software, incluyendo a algunos creadores de las metodologías de software, quienes se encontraron con el objetivo de delinear los principios y valores que permitieran a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir durante la realización del proyecto.

Como resultado de esta reunión se creó "*The Agile Alliance*", una organización sin fines de lucro, encargada de promover los conceptos relacionados con el

desarrollo ágil de software, con el fin de ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo convencionales.

De esta misma reunión se obtuvo lo que hoy se conoce como “Manifiesto Ágil”, siendo este un documento que resume la filosofía de este modelo de desarrollo.

The Agile Alliance (2001), en el manifiesto plantean que:

“... A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- **Individuos e Interacciones** sobre procesos y herramientas
- **Software funcionando** sobre documentación extensiva
- **Colaboración con el Cliente** sobre negociaciones contractuales
- **Respuestas ante el cambio** sobre seguir un plan...

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.” (p.1)

Estos valores son la base inspiradora de los doce principios que conforman la totalidad del Manifiesto Ágil. Los dos primeros principios resumen la esencia del espíritu ágil, mientras que el resto tiene que ver con el proceso a seguir y definición de metas y con el equipo de desarrollo y su organización.

Según The Agile Alliance (2001), los principios son:

“ 1.- Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua del software con valor.

2.- Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

3.- Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al período de tiempo más corto posible.

4.- Los responsables del negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

5.- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el apoyo y el entorno que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

6.- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

7.- El software funcionando es la medida principal de progreso.

8.- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

9.- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.

10.- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.

11.- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

12.- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre como ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.” (p.2)

A partir de la publicación de este documento, se ha formalizado un conjunto amplio de metodologías ágiles. De acuerdo a las investigaciones realizadas por Canós, Letelier y Pedanés (2009), entre las principales metodologías ágiles podemos encontrar:

**1.- Programación Extrema (Extreme Programming XP):** Se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave en el éxito del desarrollo de software. Promueve el trabajo en equipo, preocupándose por garantizar el aprendizaje de los desarrolladores y un buen clima de trabajo.

**2.- Crystal Methodologies:** Se compone por un conjunto de metodologías para el desarrollo de software, centrada en las personas que conforman el equipo de trabajo y en la reducción al máximo del número de artefactos producidos.

**3.- Dynamic Systems Development Method (DSDM):** Creada con el objetivo de ser una metodología RAD unificada. Esta conformada por un proceso iterativo e incremental en donde el equipo de desarrollo y el usuario trabajan juntos.

**4.- Adaptive Software Development (ASD):** Se basa en una composición de procesos iterativos, orientada a los componentes del software más que a las tareas y ampliamente tolerante a los cambios.

**5.- Feature – Driven Development (FDD):** Consiste en un procesos iterativo de 5 pasos, con iteraciones sumamente cortas, de máximo 2 semanas.

**6.- Lean Development (LD):** Para esta metodología los cambios son considerados como riesgos, sin embargo, si son manejados de manera correcta pueden convertirse en oportunidades de mejoras de productividad para el cliente. El objetivo de la Metodología es introducir un mecanismo para implementar los cambios.

**7.- SCRUM:** Consiste en un marco para la gestión de proyectos, indicada específicamente para aquellos que presentan un rápido cambio de requisitos. Se caracteriza por el desarrollo de software mediante iteraciones denominadas Sprints con una duración de máximo 30 días, en donde cada sprint representa un incremento ejecutable que se muestra al cliente.

## **2.4 Fundamentos Teóricos de la Metodología SCRUM**

La aplicación del enfoque de las metodologías ágiles se plantea como otro de los objetivos del presente trabajo de investigación. Es por esto que en este apartado se plantean los fundamentos teóricos de la Metodología Ágil SCRUM como objeto de estudio.

A continuación se presentan los conceptos más relevantes relacionados con la Metodología Ágil SCRUM que serán aplicados en el presente trabajo de investigación.

#### **2.4.1 El Modelo de SCRUM**

El autor Palacio (2007), plantea que el Modelo de SCRUM para desarrollo de software surge producto de las investigaciones de Nonaka y Takeuchi quienes lo denominaron “Campo de Scrum” por la analogía existente entre el equipo de trabajo y un equipo de Rugby.

Las características principales que diferencian SCRUM de los modelos de desarrollo predictivo son:

- El producto final no es desarrollado por diferentes equipos especializados en distintas áreas. Por el contrario, en SCRUM existe un único equipo conformado por profesionales con perfiles y conocimientos que cubren las disciplinas necesarias para completar el producto.
- El concepto de “fases” es cubierto por la ejecución de actividades que se realizan en el momento que el equipo las considera necesarias a lo largo de las pequeñas iteraciones durante todo el proceso de desarrollo.
- No se espera obtener la totalidad de los requisitos detallados para iniciar la actividades de análisis y diseño. Es probable que muchos de los requisitos detallados sean visto una vez que se haya avanzado en el desarrollo y la visión real del producto.
- Se adapta a la velocidad del cambio en las tendencias y requerimientos del mercado.
- Se comienza a trabajar sin el detalle cerrado de lo que se va a producir.

Luego, Palacio (2008), producto de sus últimas investigaciones, explica que SCRUM es una metodología de desarrollo de software muy simple, pero que requiere un arduo trabajo ya que no se basa en el seguimiento de un plan, sino más bien en la adaptación continua de las circunstancias de la evolución de proyectos.

Entre las características principales de este modelo se pueden mencionar:

- Es un modelo de desarrollo adaptable, antes que predictivo.
- Esta más orientado a las personas que a los procesos
- Se basa en el modelo de construcción incremental sustentado en iteraciones y revisiones.

El autor indica que el Modelo SCRUM, partiendo del concepto o visión general del cliente va construyendo el producto de forma incremental mediante iteraciones breves.

Cada una de estas iteraciones denominadas “Sprint”, comprenden tres grandes fases denominadas especulación – exploración y revisión, repitiéndose continuamente hasta que el cliente da por cerrado el producto.

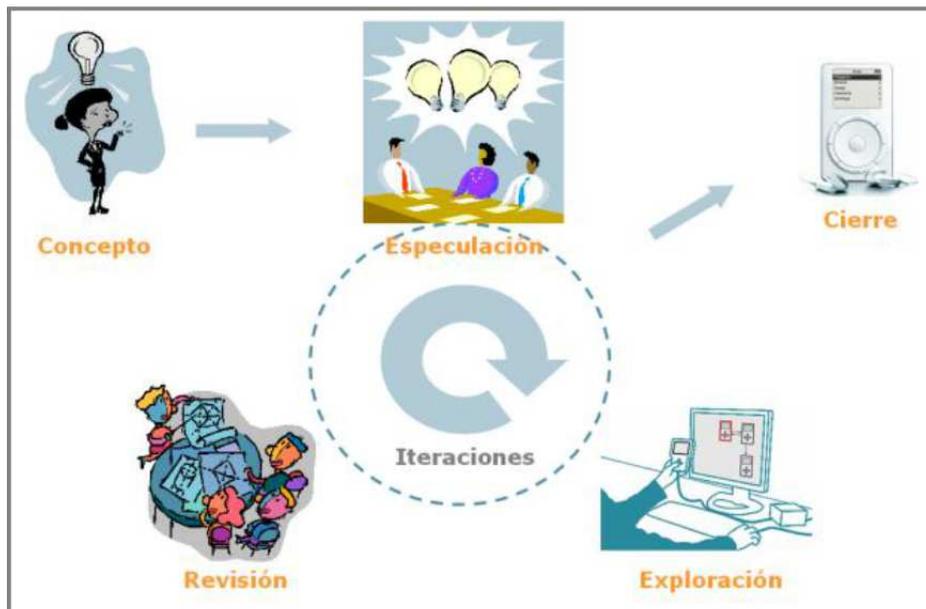


Figura N° 4: Estructura del Desarrollo Ágil  
Fuente: Palacios (2008), (p. 45)

El cierre de cada Sprint está marcado con la entrega de una parte del producto, que viene a representar un incremento del final.

## 2.4.2 Prácticas de SCRUM

Según lo planteado por Barrios et al (2011), SCRUM se caracteriza por implementar soluciones de software en iteraciones con duraciones muy cortas, de las cuales se obtienen entregables funcionales que son presentados al cliente y que genera valor a su negocio.

Por otro lado, se destaca la importancia de las reuniones en el modelo de SCRUM, destacándose la “Reunión Diaria”, caracterizada por su brevedad. Ésta es una reunión que se lleva a cabo diariamente durante 15 minutos, con la finalidad de lograr en el equipo de desarrollo coordinación e integración.

Estos autores señalan como las principales prácticas de SCRUM para mantener un control ágil en el proyecto a las siguientes:

- Revisión de las iteraciones
- Desarrollo Incremental
- Desarrollo Evolutivo
- Auto – Organización del Equipo
- Colaboración

Dichas prácticas son aplicadas a lo largo de la ejecución de cada una de las fases que contempla el modelo SCRUM. Estas fases son las siguientes:

1. Fase de Planeamiento: Se subdivide en dos aspectos:
  - a. Planeación: Consiste en definir el equipo, las herramientas y el sistema de desarrollo que se aplicará para la realización del proyecto. De igual forma se genera el “*Product Backlog*” con la lista de requerimientos conocidos junto a sus prioridades, para luego estimar el esfuerzo necesario para llevarlo a cabo. Esto se conoce como el “*Sprint Backlog*”.
  - b. Diseño Arquitectónico: Se define la arquitectura del producto que permitirá implementar los requerimientos.

2. Fase de Desarrollo: Esta fase enmarca la parte “ágil” del proyecto, donde el producto se desarrolla en Sprints. Es importante destacar que cada Sprint reúne todas las fases que contempla el ciclo de vida del desarrollo de software, a saber, revisión de requerimientos, análisis, diseño, desarrollo, pruebas y entrega.
3. Fase de Finalización: Esta fase incluye la integración, pruebas de certificación y documentación. Indica la implementación de todos los requerimientos, quedando el Product Backlog vacío.

Por otro lado, el autor Palacio (2007), señala como las principales prácticas del modelo SCRUM a las siguientes:

- La incertidumbre como elemento consustancial y asumido en el entorno y en la cultura organizacional de la empresa que aplica el modelo.
- Equipos de Desarrollo auto – organizados.
- Fases de Desarrollo Solapadas
- Control Sutil
- Difusión y Transferencia del conocimiento.

Los autores antes mencionados, muestran coincidencias en relación a las prácticas aplicadas en el modelo SCRUM. Por lo que se decidió utilizar las definiciones planteadas por Palacio (2007) para las prácticas.

### **Incertidumbre**

Las empresas que aplican el Modelo SCRUM, se orientan en función a una visión estratégica genérica que los encamina en la dirección de lo que se quiere conseguir, sin embargo, no se guían por un plan detallado de lo que debería ser el producto y su desarrollo. De igual forma, estas empresas dan a sus equipos un margen de libertad bastante amplio.

Los factores clave utilizados para reforzar la creatividad y el compromiso del equipo son:

- La “presión” que genera la visión difusa del objetivo y el reto técnico que supone el grado de dificultad que representa el producto.
- El margen de autonomía, libertad y responsabilidad.

### **Auto-Organización**

El modelo es ejecutado por equipos auto – organizados, en donde no se manejan roles de gestión que marquen pautas o asignen tareas. Sin embargo, es importante destacar que los equipos son auto – organizados, mas no auto – dirigidos, la gestión es quien marca la dirección más no la organización del equipo para seguirla.

La dirección de la empresa actúa como un inversionista de capital de riesgo que aporta los recursos para que el equipo trabaje en su proyecto, mientras que el equipo trabaja de manera conjunta y auto – organizada, sin patrones organizativos impuestos por una estructura empresarial ajena al grupo.

Las principales características que debe cumplir un equipo para tener auto-organización son:

- Autonomía: Son libres para elegir la mejor estrategia de solución a los problemas.
- Auto – Superación: El equipo va desarrollando soluciones que evalúa, analiza y mejora.
- Auto – Enriquecimiento: Las múltiples disciplinas que componen el equipo favorecen el enriquecimiento mutuo y la adopción de soluciones valiosas y complementarias.

### **Fases de Desarrollo Solapadas**

El concepto de fases implica secuencialidad para pasar de una a otra, mientras que en el modelo SCRUM; las fases pasan a ser actividades que se ejecutan en cualquier momento de manera simultánea o a demanda según lo plantean las necesidades de la iteración.

Con este solapamiento se busca mitigar algunos de los riesgos que pueden impactar la ejecución de los proyectos en fases secuenciales.

### **Control Sutil**

El modelo SCRUM se basa en la creatividad y la espontaneidad, es por esto que la gestión de proyectos no ejerce un control estricto que pudiera impedir la maximización de estos dos aspectos.

La gestión establece puntos de control suficientes para evitar que un equipo auto – organizados que trabaja con autonomía en un ambiente de ambigüedad, inestabilidad y tensión derive hacia el descontrol.

El término “control sutil”. Sugiere la generación de ecosistema adecuado para un “auto-control entre iguales”, consecuencia de la responsabilidad de cada uno de los miembros del equipo, y del gusto por el trabajo que se realiza.

Las acciones necesarias para la generación del ecosistema de este control son:

- Seleccionar a las personas adecuadas para el proyecto y analizar los cambios en la dinámica del grupo para incorporar o retirar a personas, en caso que llegara a ser necesario.
- Crear un espacio de trabajo abierto.
- Animar a los ingenieros, técnicos y desarrolladores a mezclarse con el mundo real de las necesidades del cliente.
- Establecer sistemas de evaluación y reconocimiento basados en el rendimiento del equipo.
- Gestionar las diferencias de ritmo a través del proceso de desarrollo.
- Ser tolerante y previsor con los errores, estos son un medio de aprendizaje, y el temer a los errores merma la creatividad y la espontaneidad.
- Incorporar a los proveedores en el proyecto y animarles a su propia auto-organización.

## Difusión del Conocimiento

La difusión del conocimiento debe darse tanto a nivel de los miembros del proyecto, como entre todos los miembros de la organización.

Basándose en el principio del modelo SCRUM que plantea que el equipo de proyectos es multidisciplinario, se garantiza que todos los miembros aporten y aprenden tanto del resto del equipo como de sus propias investigaciones, innovaciones de sus productos y experiencias en el desarrollo.

### 2.4.3 Marco de Trabajo Basado en SCRUM

Según el autor Palacio (2008), la visión general del proceso se resume en el siguiente diagrama

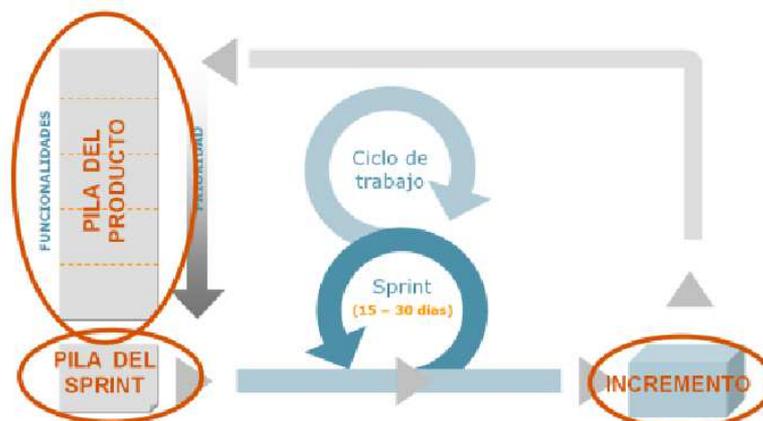


Figura N° 5: Marco de Trabajo Modelo SCRUM  
Fuente: Palacios (2008), (p. 59)

El Sprint es el núcleo central del modelo de SCRUM, basado en el desarrollo iterativo e incremental.

Los elementos que conforman el marco de trabajo en el modelo SCRUM según este autor vienen a ser:

- Las Reuniones
- Los Artefactos

- Los Roles

Por su parte, los investigadores Canós y otros (2009), plantean como marco referencial del modelo de SCRUM el siguiente diagrama

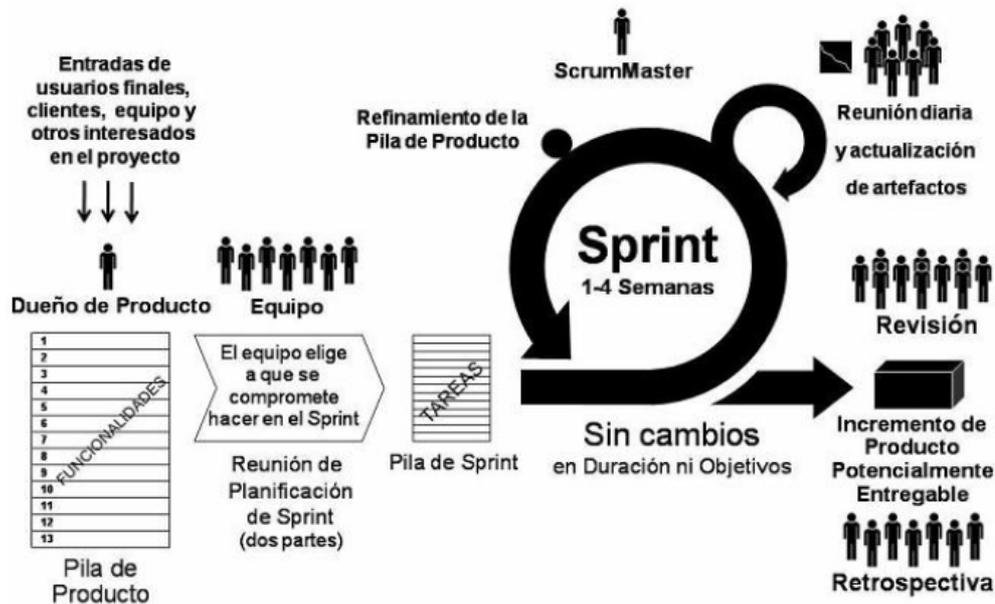


Figura N° 6: Roles, Artefactos y Reuniones SCRUM  
Fuente: Barrios et al (2011), (p. 888)

Al igual que Palacio (2008), estos investigadores plantean el Sprint como la base fundamental del modelo, y a partir de ella se desarrollan el resto de los elementos:

- Los Roles
- Las Reuniones
- Los Documentos (Artefactos)

En función a las coincidencias identificadas en las referencias de los autores consultados, se profundizará en la definición detallada de los Elementos del Modelo SCRUM que se señalan a continuación.

Estos elementos serán definidos bajo los conceptos planteados por el autor Palacio (2008).

## **Las Reuniones**

El autor indica que en el modelo SCRUM se plantean tres reuniones:

- La Planificación del Sprint
- El Seguimiento del Sprint.
- La Revisión del Sprint.

### **La Planificación de Sprint**

Consiste en una jornada de trabajo previa al inicio de cada sprint, en la que se determina cual va a ser el trabajo que se va a realizar en la iteración y los objetivos que deben ser alcanzados una vez que esta finalice.

El autor Kniberg (2007), recomienda que uno de los requerimientos principales que se debe tomar en cuenta para la preparación de esta reunión es asegurarse de contar con una pila de producto que esta lista previa la sesión.

Este autor señala que esta reunión es crítica, ya que una reunión de Planificación del Sprint mal ejecutada puede afectar todo el desarrollo del sprint.

Los objetivos que deben ser alcanzados en la planificación del Sprint son los siguientes:

- La meta del Sprint
- Una lista de miembros del equipo, y el correspondiente nivel de dedicación al proyecto (en caso que este sea menor al 100%)
- La pila del Sprint.
- Fecha concreta para el Demo del sprint.
- Lugar y fecha específicos para la realización del SCRUM Diario.

Este autor también indica algunas recomendaciones generales que deben considerarse al momento de preparar y realizar esta importante sesión de trabajo.

- Es importante que a la sesión de planificación del Sprint asista el Dueño del Producto. Esto va de la mano con una de las prácticas del modelo ágil en donde se busca una alta participación del cliente en el proceso de desarrollo del producto. Es el dueño del producto el que tiene la responsabilidad de explicar desde el punto de vista del negocio los requerimientos y establecer las prioridades.
- La reunión de Planificación del Sprint suele tener una duración aproximada de cuatro a ocho horas y se recomienda que la duración establecida en la preparación de la sesión sea respetada.
- Al igual que en las mejores prácticas para la realización de reuniones efectivas, se recomienda que para la planificación del Sprint se prepare una agenda que permita por un lado garantizar que se cubran todos los aspectos necesarios y por otro que permita controlar el tiempo de la reunión.
- Para definir la meta del Sprint, se recomienda que esta responda a la pregunta “¿Por qué hacemos este sprint en lugar de irnos de vacaciones?”. La meta del Sprint debería ser algo que no se ha logrado aún. En algunos casos la meta del sprint es considerada con un aspecto sin importancia, sin embargo, este punto resulta muy útil a mediados de la ejecución del sprint, cuando el equipo comienza a confundirse acerca de lo que deberían estar haciendo.

### **El seguimiento del Sprint**

Consiste en una breve revisión diaria en la que cada miembro responde a tres preguntas:

1. ¿Qué trabajo realicé el día anterior?
2. ¿Qué problemas se me han presentado?
3. ¿Qué trabajo voy a realizar hoy?

En función a estas repuestas, cada persona actualiza en la pila del Sprint el tiempo pendiente de sus tareas, y en base a esta información se actualiza también el gráfico con el que el equipo monitoriza el avance del sprint (*burn down*).

Por su parte, Kniberg (2007), define esta sesión con el nombre de “Scrum Diario” e indica que la duración de esta sesión es de aproximadamente 15 min.

Este autor plantea que el primer Scrum diario tiene una gran importancia para la ejecución del sprint, ya que es aquí donde todos los miembros del equipo deciden por donde comenzarán a trabajar.

Esta sesión debe tener una hora y lugar de realización fijos, el cual se define en la sesión de planificación del sprint, puede ser en las mañanas o en las tardes, pero siempre a una misma hora y que esta sea convenida por todos los miembros del equipo.

Otra característica importante de los Scrum diarios planteados por este autor es que son sesiones que se realizan con todos sus participantes de pie. Esto garantiza la agilidad de la misma y que no se sobrepase la duración planificada de 15 minutos.

### **La Revisión del Sprint**

Esta sesión, también conocida como la “Retrospectiva del Sprint”, consiste específicamente en hacer un análisis y revisión del incremento generado.

El autor Kniberg (2007), define esta sesión como retrospectiva del sprint e indica que esta suele ser una de las reuniones más importantes luego de la planificación del Sprint.

El objetivo principal de esta sesión debe ser identificar “¿Qué se puede hacer para mejorar el próximo Sprint?”.

De acuerdo a su experiencia, el autor plantea algunas prácticas para la organización de las sesiones de Retrospectiva:

- La duración de la sesión deberá estar entre 1 a 3 horas.
- Deben participar todos los miembros del equipo, incluyendo el dueño del producto y el SCRUM Master.
- La sesión debe realizarse en un lugar cerrado, donde no se presenten interrupciones externas.
- Se debe asignar un secretario que tome nota de las lecciones aprendidas y los acuerdos.
- El SCRUM Master debe hacer un barrido de la pila del Sprint, resumiendo decisiones tomadas, eventos importantes, etc.
- Cada miembro del equipo tiene la oportunidad de decir (sin interrupciones), que piensa que ha resultado bien en el sprint, que piensa que puede mejorar, y que piensa que debería hacerse de forma diferente en el próximo Sprint.
- Se evalúa la velocidad real del equipo en relación a la velocidad estimada inicialmente, si existe una desviación importante se intenta evaluar las causas de la desviación.
- Es importante no ser demasiado ambicioso y concentrarse en unas pocas mejoras para cada Sprint.

## **Los Artefactos**

Según el autor Palacio (2007), los artefactos del Modelo SCRUM son los siguientes:

- Pila de Producto (Product Backlog)
- Pila de Sprint (Sprint Backlog)
- Incremento (Demo del Sprint)
- Herramientas de Control

## **Pila de Producto**

Está formada por la lista de los requisitos del usuario que a partir de la visión inicial del producto crece y evoluciona durante el desarrollo.

Este artefacto es el inventario de características que el propietario del producto desea obtener, ordenado por sus prioridades.

Algunas características generales de la pila de productos son:

- Es un documento “vivo”, es decir, se mantiene en constante cambio evolutivo.
- Se encuentra accesible a todas las personas que intervienen en el desarrollo.
- Todos pueden contribuir y aportar sugerencias.
- El responsable de este artefacto es el Dueño del Producto.

Según el autor Kniberg (2007), la pila de producto es el corazón de SCRUM, descrita en terminología del cliente.

Este autor señala que es importante mantener la pila de producto siempre a nivel de negocios, es decir, que no incluya historias con orientación técnica.

## **Pila de Sprint**

Palacio (2007), presenta la pila del Sprint como un extracto de la pila de producto que se genera en la sesión de planificación del Sprint. En ella se resume el trabajo que realizará el equipo de proyecto durante el sprint para generar el incremento previsto.

Las características principales de la pila del Sprint son:

- Durante la planificación del sprint el equipo de proyecto asume el compromiso de la ejecución de las historias que fueron colocadas en la pila de sprint.

- Las tareas definidas para alcanzar la historia planteada tienen estimados el tiempo y los recursos necesarios.

Por su parte, el autor Kniberg (2007), hace énfasis en que los dueños de la pila del sprint son únicamente los miembros del equipo, no el dueño del producto, ni el SCRUM Master, por lo tanto, es el equipo el que decide cuantas y cuales serán las historias que pasarán a formar parte de la pila del Sprint.

### **Incremento**

Es el resultado del sprint completamente terminado y en condiciones de ser usado. El autor Kniberg (2007), plantea que el demo del sprint es una parte muy importante que normalmente suele ser subestimada.

Algunos de los puntos que deben cubrirse antes de realizar el demo con el cliente son los siguientes:

- Asegurarse de representar claramente el objetivo del Sprint.
- El demo debe enfocarse en mostrar “código” funcionando.
- El demo debe mantenerse a nivel de negocios. Los detalles técnicos deben dejarse aparte.
- Se debe permitir que el público pruebe la aplicación por sí misma, en la medida de las posibilidades.

### **Herramientas**

#### **Gráfico Burn – Up**

El autor Kniberg (2007), indica que el gráfico Burn – Up es una herramienta de planificación y seguimiento del propietario del producto, que muestra en un gráfico muy simple el plan general de desarrollo del producto y la traza de su evolución.

Se genera a partir de:

- La estimación de esfuerzo prevista en la Pila de Producto
- La velocidad promedio del equipo.

Este último dato se obtiene sobre el histórico de velocidad desarrollada por el mismo equipo en proyectos o sprint anteriores.

Si no se tienen información histórica, para comenzar se puede utilizar “tiempo real” como unidad de esfuerzo y suponer como velocidad del equipo un tercio del tiempo disponible de trabajo.

Si las estimaciones se realizan considerando valores optimistas y pesimistas de velocidad, o de esfuerzo necesario, se pueden obtener valores de rango de fechas de probabilidad.

### **Gráfico Burn- Down**

Este autor plantea que el gráfico Burn – Down es una herramienta para el equipo que muestra el avance diario del sprint y muestra de forma temprana posibles desviaciones.

En la reunión diaria, cada miembro del equipo, al referirse al trabajo que realizó ayer y el que tiene previsto para hacer hoy actualiza la pila del sprint si ha terminado alguna de las tareas en las que ha estado trabajando o cuanto esfuerzo (en tiempo) estima que le queda.

Luego, al final de la reunión diaria, la pila del sprint muestra el esfuerzo que estima el equipo falta para terminar el sprint.

### **Los Roles**

Según el autor Palacio (2007), todas las personas que tienen relación directa o indirecta en el proyecto se clasifican en dos grupos:

- Comprometidos
- Implicados

En los círculos de SCRUM, a estos dos grupos se les conoce con otros nombres; “Cerdos” a los primeros y “Gallinas” a los segundos.

Dentro de esta clasificación, encontramos los distintos roles que realizan el trabajo dentro del modelo SCRUM. Es así como dentro de los Comprometidos o Cerdos encontramos:

- Propietario del Producto
- Equipo de Proyecto

Mientras que en los implicados o gallinas encontramos:

- Otros interesados (Dirección General, Dirección Comercial, Marketing, Usuarios, etc.)

### **Propietario del Producto**

Es la persona responsable de lograr el mayor valor del producto para el cliente, usuarios y resto de los implicados.

### **Equipo de Desarrollo**

Grupo interdisciplinario de profesionales que ejecutan el desarrollo del producto final.

### **SCRUM Master**

Es el rol responsable del correcto funcionamiento de la metodología SCRUM.

En relación a este último rol, es importante destacar que, algunas aplicaciones del modelo SCRUM recomiendan que las responsabilidades del SCRUM Master estén identificadas en una única persona en organizaciones que comienzan a aplicar las prácticas de SCRUM. Sin embargo, en organizaciones maduras en las prácticas ágiles esto no es necesariamente así

En cualquier caso, las responsabilidades del SCRUM Master no pertenecen al proyecto, sino más bien del grupo de procesos o actividades de la organización.

## **2.5. Bases Legales**

Las bases legales constituyen un conjunto de documentos de naturaleza Legal que brindarán soporte a la presente investigación.

La base jurídica que sirvió de base para el presente trabajo de investigación está sustentada en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de 1999, como ente regulador de todas las instituciones públicas y privadas.

De igual forma La Ley del Ejercicio de Ingeniería (Decreto 444 del 24 de Noviembre de 1958), forma parte del marco legal que respalda la realización de esta investigación.

## **2.6. Definición de Términos**

### **2.6.1. SCRUM**

Barrios y otros (2011). El termino SCRUM es una estrategia que originalmente viene del deporte rugby, y se entiende como volver a poner en juego un balón perdido. En este tipo de maniobra todo el equipo coopera y decide rápidamente la siguiente acción.

### **2.6.2. Metodología RAD**

Mena (2005). Proceso de desarrollo de software que permite construir sistemas utilizables en poco tiempo, normalmente de 60 a 90 días, frecuentemente con algunas concesiones. Sus siglas vienen del acrónimo en inglés de Rapid Application Development.

### **2.6.3. Historias**

Kniberg (2007). se conocen tambien como historias de usuario, y se resumen en una representación de los requerimientos de software descritos en frases ó campos sencillos en el lenguaje común del negocio. Este es el tipo de documentación utilizada en las metodologías ágiles.

#### **2.6.4. Velocidad de Equipo de Proyecto**

Kniberg (2007). La velocidad representa la cantidad de trabajo realizada por un equipo durante un sprint.

#### **2.6.5. Puntos de Historia**

Kniberg (2007). Los puntos de historia es la unidad de estimación del esfuerzo técnico que requiere una historia para ser implementada. Los puntos son la unidad de referencia que se utilizan para determinar la velocidad del equipo.

#### **2.6.6. Entregable de Trabajo**

SCRUMstudy (2013). Representa un producto final que es entregado al cliente.

#### **2.6.7. Usuario**

SCRUMstudy (2013). Es el individuo que utilizará el producto final del proyecto. Pueden ser usuarios internos o externos, en todos caso, cliente y usuario representan las mismas características.

#### **2.6.8. Tablero**

SCRUMstudy (2013). Es una herramienta usada por el equipo de SCRUM para la planificación y el seguimiento del progreso de la tareas durante la ejecución del SPRINT.

#### **2.6.9. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)**

Project Management Institute (2013). Es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a ser realizado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO**

El Marco Metodológico define el patrón operacional a través del cual se desarrolló el presente trabajo de investigación, con la finalidad de dar solución al problema planteado en el capítulo I alcanzando cada uno de los objetivos previamente descritos.

En este capítulo se describen todos los aspectos vinculados con el tipo y diseño de la investigación aplicable en el presente trabajo, así como aspectos relacionados a la unidad de análisis y las técnicas e instrumentos que serán utilizados para la recolección de los datos y el análisis de la información. De igual forma se presentan aspectos que complementan la definición del proyecto como lo son la Estructura Desagregada de Trabajo, recursos y Cronograma.

### **3.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo a lo planteado por Tamayo y Tamayo (2003), las investigaciones se clasifican tanto por Formas como por Tipo. Para este autor, las formas de la investigación pueden ser Pura (donde se plante una teoría) o Aplicada (donde se confronta la teoría con la realidad), y propone la Forma Aplicada como:

“... Movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de las teorías...Se refiere a resultados inmediatos y se halla interesada en el perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de la investigación.” (p. 43)

Por su parte Arias (2012), plantea un tipo de investigación denominado, Investigación Descriptiva, y lo define como:

“ La caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.” (p. 24).

Basado en las conceptos teóricos planteados por los autores antes citados, y tomando como referencia el alcance del presente trabajo descrito en el planteamiento del problema, se entiende que esta investigación fue aplicada y de

tipo descriptiva, ya que a través de ella se pretendió aplicar los conceptos, fundamentos teóricos y mejores prácticas de SCRUM y la Gerencia de Proyectos para adaptarlos a la realidad y necesidades del día a día de la empresa Smarter Solutions, para definir su estructura de desarrollo de proyectos de software mediante el diseño de un plan de implementación que permita solventar sus problemas actuales y alcanzar sus expectativas.

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

De acuerdo a lo planteado por Arias (2012), el Diseño de Investigación se define como:

“La estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado.” (p.27).

Para este autor, según el diseño, las investigaciones se pueden ubicar en tres clasificaciones:

- Documental
- De Campo
- Experimental.

Para Arias (2012), el diseño documental se define como:

“Un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: Impresas, audiovisuales o electrónicas.” (p.27)

El autor señala que, como propósito principal de este diseño se planea el aporte de nuevos conocimientos.

De igual forma, para este autor el diseño de campo consiste en:

“La recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable

alguna, es decir, el investigador obtiene información pero no altera las condiciones existentes.” (p.31)

Sin embargo, el autor señala que en una investigación de diseño de campo, es también usual emplear datos secundarios provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de las cuales es elaborado el marco teórico.

Por lo expuesto anteriormente por el autor citado, el presente trabajo de investigación se enmarcó en un diseño mixto (Documental/de Campo), ya que fue empleado el enfoque documental en la búsqueda y análisis de datos obtenidos de fuentes documentales (impresas y electrónicas), pero también se aplicó el enfoque de campo, al hacer la recolección de datos directamente con el equipo de trabajo que conforma la empresa de estudio a fin de conocer sus requerimientos, necesidades y expectativas, con el objetivo de integrarlos con el resultado de la investigación documental.

### **3.3 Unidad de Análisis**

Según Corbetta (2007), la Unidad de Análisis se define como:

“El objeto social al que se refieren la propiedades estudiadas en la investigación empírica” (p.79)

La unidad de análisis está referida en este trabajo de investigación al contexto, característica o variable que se desea investigar. Es así como la unidad puede estar dada por una persona, un grupo, un objeto u otro que contengan claramente los eventos a investigar. De acuerdo a lo planteado como objetivo general en el capítulo I, el objeto de estudio del presente trabajo de investigación fueron los proyectos de desarrollo de software de la empresa Smarter Solutions y el personal que participaron en los mismos.

Dado este enfoque, se estableció que la unidad de análisis estaría conformada por:

- a. Los proyectos ejecutados en el período 2011 al 2014 que fueron autorizados en esta investigación.
- b. El personal que participó y sigue activo en la empresa en estudio:
  - Dos (2) Líderes funcionales de la empresa Smarter Solutions, por ser los conocedores de los procesos que conforman la definición, planificación y documentación a nivel funcional de los proyectos de desarrollo de software, tanto de cara al cliente como de cada al equipo de desarrollo.
  - Dos (2) Líderes técnicos de la empresa Smarter Solutions, por ser los conocedores de los procesos que conformar la definición, diseño y documentación a nivel técnico de los proyectos de desarrollo de dosftware.
  - Dos (2) desarrolladores de la empresa Smarter Solutions, por ser los que conocedores de las prácticas específicas para los desarrollos de software. Se seleccionará un (1) desarrollador del área móvil y un (1) desarrollador del área de aplicaciones web.
  - Un (1) analista de calidad de la empresa Smarter Solutions, por ser conocedor de los procesos de planificación, ejecución y reporte de las prácticas de aseguramiento de calidad en el desarrollo de Software.
  - Un (1) Director de Proyectos de la empresa Smarter Solutions, para conocer sus expectativas, necesidades y requerimientos a fin de considerarlos dentro del resultado final del presente trabajo.

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

Arias (2012), define como técnica de recolección de datos a:

“El procedimiento o forma particular de obtener datos o información.” (p. 67)

A continuación se presenta la tabla N° 2, la cual contiene la relación que se propone entre los objetivos específicos de la investigación y las herramientas de recolección de datos que se proponen utilizar.

Tabla N° 2: Técnicas de Recolección de Datos a utilizar por Objetivo de Investigación

N°	Objetivo	Técnica y Herramientas a Utilizar
1	Identificar los factores clave de la metodología SCRUM	<p><b>** Análisis Documental:</b> Mediante la revisión de bibliográfica de fuentes impresas y electrónicas relacionadas con la Gerencia de Proyectos y la Metodología Ágil SCRUM.</p> <p><b>** Análisis de Contenido:</b> Mediante el procesamiento de la información recolectada en el análisis documental. A través de cuadros de registro y clasificación de la información según sus categorías</p>
2	Integrar los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto en las Fases del Plan de Implementación	<p><b>** Identificación y Análisis de Factores Críticos:</b> Bajo la aplicación de la Metodología del ciclo de vida de pos proyectos de Software y los resultados de la investigación documental en SCRUM y Gerencia de Proyectos</p> <p><b>** Tabla comparativa:</b> A través de la cual se verifiquen los puntos de encuentro y/o desacuerdo entre los enfoques metodológicos evaluados</p> <p><b>** Consulta a Juicio Experto:</b> A través de Entrevistas no estructuradas a fuentes de información vivas, expertos en el área de SCRUM y Gerencia de Proyectos (dos expertos por área)</p>
3	Evaluar los procesos de implementación actual de los proyectos de software en la empresa en estudio basado en los factores clave de la metodología SCRUM y las mejores prácticas en gerencia de proyecto	<p><b>** Entrevista No estructurada:</b> Para levantar los procesos actuales por parte de los ocho (8) miembros del equipo de proyectos de Smarter Solutions, e identificar sus requerimientos, necesidades y expectativas.</p> <p><b>** Análisis Documental:</b> De los diferentes manuales de procesos propios de la Empresa Smarter Solutions</p> <p><b>** Análisis PEPSU:</b> Que permita evaluar los procesos identificados de cara a su integración con los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyectos</p>
4	Elaborar las fases del plan de implementación para Proyectos de Software basado en la Metodología Ágil SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos con base en las siguientes áreas de conocimiento: alcance, requerimientos, tiempo, costos, calidad, comunicaciones e interesados	<p><b>** Modelo de Fases de Implementación:</b> Que permita visualizar en que fase del plan de implementación encajan los puntos de encuentro identificados con la tabla comparativa y la evaluación de los procesos actuales</p>

### 3.5 Fases de la Investigación

En este apartado se procedió a describir las fases que serían realizadas para la elaboración del plan de implementación para el desarrollo de proyectos de software en la empresa Smarter Solutions.

En la figura N° 7 se describe gráficamente la interacción de las fases de la investigación, en donde se puede apreciar el enfoque secuencial que permitió

alcanzar el logro de los objetivos planteados como un aporte a la empresa en estudio.

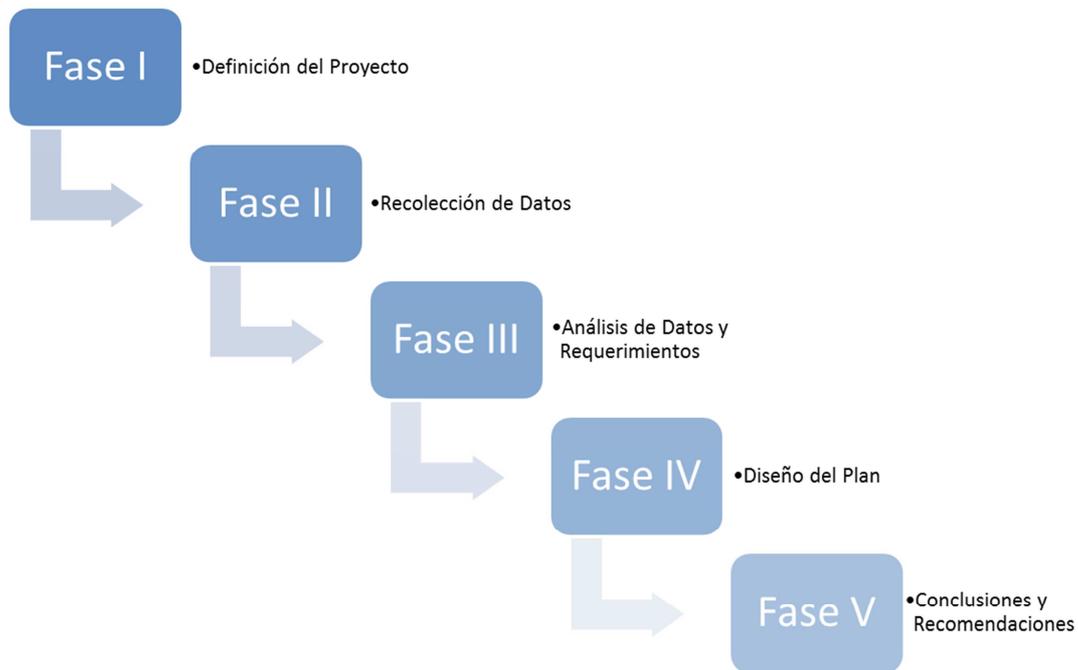


Figura N° 7: Fases de la Investigación

A continuación, se describen en detalle cada una de las fases que se presentan en la figura.

**Fase I – Definición de Proyecto:** Corresponde al trabajo realizado actualmente para completar los capítulos que conforman el presente documento. Contempla la selección del área de estudio que permite la identificación del problema, para luego determinar el alcance y la complejidad de la investigación a desarrollar.

El producto obtenido de esta fase correspondió al Capítulo I de la presente investigación.

**Fase II – Recolección de Datos:** Comprende el proceso a través del cual se recolecta la información utilizando las técnicas e instrumentos previamente definidos. Esta fase se subdivide en dos tipos de recolección de datos:

- **Recolección de Datos de Fuentes Bibliográficas Referenciales:** En donde el investigador aplicará las técnicas de análisis documental y análisis de contenido, correspondientes al diseño de investigación documental.
- **Recolección de Datos de Fuentes Viva y Empresarial:** En donde el investigador aplicará las técnicas de Entrevistas no Estructuradas a los miembros del equipo de proyecto de la empresa de estudio, tal y como se detalla en la muestra, y Análisis Documental a los reportes y manuales que la empresa le facilite.

Los productos obtenidos de esta fase respondieron las variables que serán detalladas en la operacionalización de los objetivos 1 y 3 respectivamente. De igual forma, la recolección de Datos de fuentes bibliográficas referenciales fue aplicada en la elaboración del Capítulo II de la presente investigación

**Fase III – Análisis de Datos y Requerimientos:** Esta fase se alimenta del producto obtenido de la Fase II. Corresponde a las actividades de revisión, procesamiento, análisis e interpretación de los datos mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos que generarán una serie de resultados.

Los productos obtenidos de esta fase respondieron a las variables que fueron detalladas en la operacionalización de los objetivos 2 y 3 respectivamente.

**Fase IV - Diseño del Plan:** Siguiendo el esquema planteado en la figura N° 7, para completar la Fase IV, fue necesario alcanzar y completar los productos de la Fase III.

En esta fase IV, se realizaron las actividades que permitieron completar el diseño y elaboración del plan de implementación con base en lo obtenido en las fases I, II, y III.

El producto obtenido de esta fase respondió a la variable que fue detallada en la operacionalización del objetivo 4.

**Fase V – Conclusiones y Recomendaciones:** En esta fase se detallaron las conclusiones producto de la realización del presente trabajo de investigación, así como también se describieron las recomendaciones para futuros trabajos de investigación que se realicen en el área.

### **3.6 Operacionalización de las variables**

La palabra “Operacionalización”, no se encuentra definida en la lengua hispana, sin embargo, el autor Arias (2012), señala que:

“Este tecnicismo se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de concepto abstracto a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores.” (p.62)

A continuación se presenta la tabla N° 3 que detalla la operacionalización de las variables de los objetivos específicos planteados en el presente trabajo de investigación

Tabla N° 3: Operacionalización de las Variables de la investigación

N°	Objetivo Específico	Variable	Definición de la Variable	Indicadores	Instrumento o Herramienta	Fuente de Información
1	Identificar los factores clave de la metodología SCRUM	Fases y Herramientas de SCRUM que puedan aplicarse a los proyectos de la empresa	Etapas, herramientas, marco de trabajo y artefactos de la metodología SCRUM	Ciclo de vida (Fases y Flujo de procesos)	Análisis Documental	Fuente bibliográfica Referencial
				Herramientas por Fases	Análisis de Contenido	
2	Integrar los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto en las Fases del Plan de Implementación	Integración de Factores claves de SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyectos	Lineamientos integrados de SCRUM las mejores prácticas de la gerencia de proyectos que se complementarán con los requerimientos de la Empresa, para la implementación de proyectos de Software	Roles	Identificación y análisis de Factores Claves	Fuente bibliográfica Referencial
				Fases y Marco de Trabajo	Tabla Comparativa	
				Plantillas y artefactos	Consulta a Juicio Experto	Smarter Solutions
3	Evaluar los procesos de implementación actual de los proyectos de software en la empresa en estudio basado en los factores clave de la metodología SCRUM y las mejores prácticas en gerencia de proyecto	Situación Actual	Lista de procesos actuales en la implementación de proyectos de desarrollo de Software dentro de la empresa. Lista de requerimientos, necesidades y expectativas de los líderes de área e identificación de las debilidades y fortalezas de las prácticas actuales	Listado de Procesos	Entrevistas no estructuradas	Smarter Solutions
				Listado de Requerimientos		
				Flujo de Procesos	Análisis Documental	Fuente Empresarial
				Análisis PEPSU	Análisis PEPSU	
4	Elaborar las fases del plan de implementación para Proyectos de Software basado en la Metodología Ágil SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos con base en las siguientes áreas de conocimiento: alcance, requerimientos, tiempo, costos, calidad, comunicaciones e interesados	Plan de Implementación integrado con factores claves de SCRUM y Mejores prácticas de Gerencia de Proyectos	Plan de Implementación para proyectos de Software	Fases, Roles y artefactos del Plan de Implementación	Modelo de Fases de Implementación	Fuente bibliográfica Referencial

### **3.7 Estructura Desagregada de Trabajo**

En esta sección se presentó la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT). Esta herramienta permite desglosar un proyecto en varios paquetes de trabajo lo cual facilita los procesos de planificación del mismo.

De igual forma, la EDT permite al investigador visualizar el proyecto desde una perspectiva granular, lo cual facilita el enfoque del trabajo en pequeños fragmentos, organizados por área de conocimientos y agilizando el logro de los resultados.

A continuación se presenta la EDT correspondiente a la presente investigación.

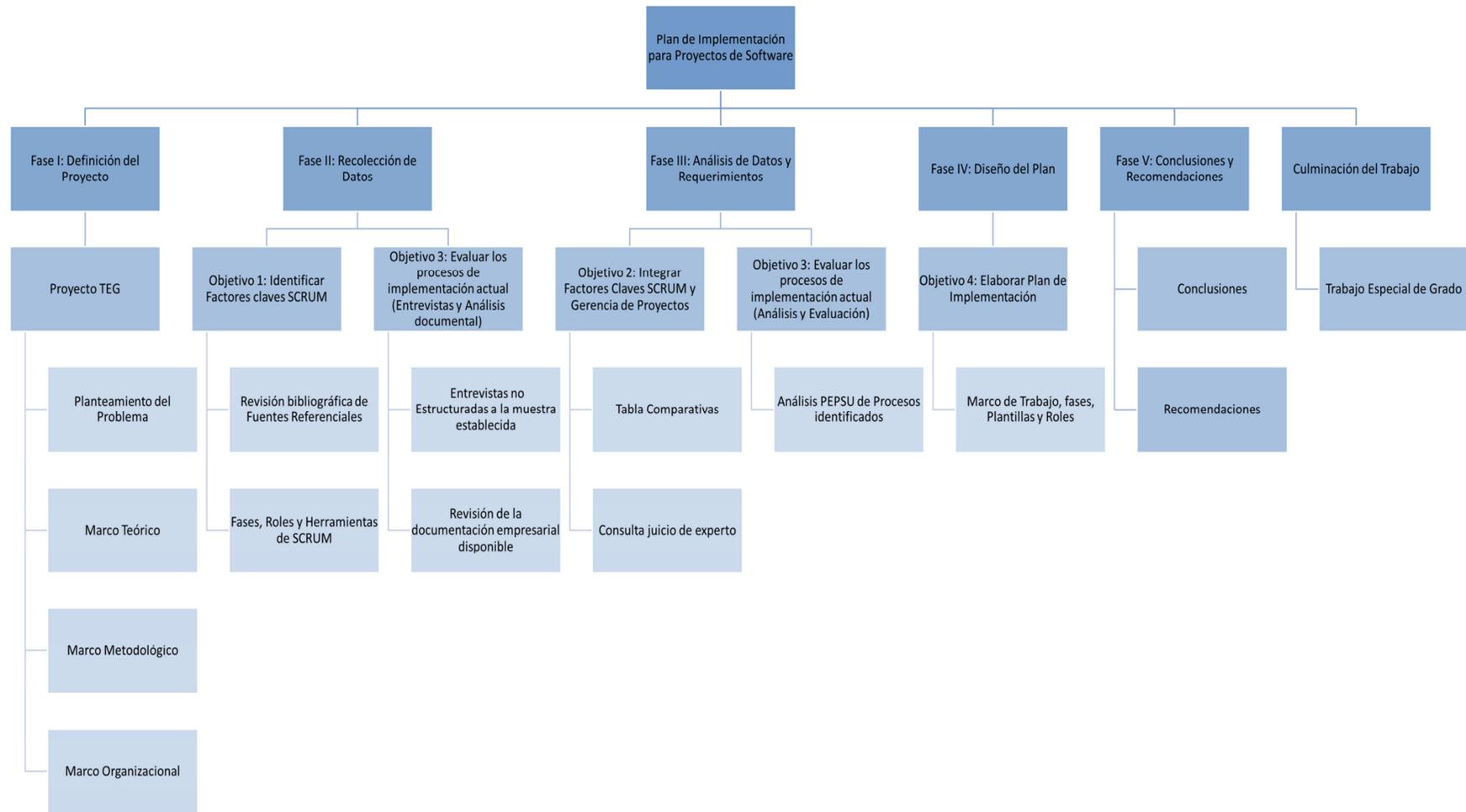


Figura N° 8: Estructura Desagregada de Trabajo

### 3.8 Aspectos Éticos

Las consideraciones éticas que fueron englobadas la presente investigación se relacionan de manera directa con:

**a.- Código de Ética Profesional:** Decretado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela (2014). Del presente código de ética extraemos los siguientes fragmentos:

“Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión, para un miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela:

**1ro. Virtudes:** Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión...

**2do. Ilegalidad:** Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.

**4to. Seriedad:** Ofrecerse para el desempeño de especialidades y funciones para las cuales no tengan capacidad, preparación y experiencias razonables...

**18vo. Autoría:** Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios...

**19no. Secreto:** Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegidos por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional. Así como utilizar programas, discos, cintas u otros medios de información, que no sea de dominio público, sin la debida autorización de sus autores y/o propietarios, o utilizar sin autorización de códigos de acceso de otras personas, en provecho propio...” (p. 1-2).

**b.- Código de Ética y Conducta Profesional:** Elaborado por el Project Management Institute (2014). De este código de ética se extraen los siguientes fragmentos:

## **“CAPÍTULO 1. VISIÓN Y APLICACIÓN**

### **1.1 Visión y Propósito**

Como profesionales de la dirección de proyectos, nos comprometemos a actuar de manera correcta y honorable. Nos fijamos un alto nivel de exigencia, que aspiramos alcanzar en todos los aspectos de nuestras vidas: en el trabajo, en el hogar y al servicio de nuestra profesión.” (p. 1)

## **“CAPÍTULO 2. RESPONSABILIDAD**

### **2.1 Descripción de Responsabilidad**

Por responsabilidad se hace referencia a nuestra obligación de hacernos cargo de las decisiones que tomamos y de las que no tomamos, de las medidas que tomamos y de las que no, y de las consecuencias que resultan.” (p. 2)

## **“CAPÍTULO 3. RESPETO**

### **3.1 Descripción de Respeto**

Respeto es nuestro deber de demostrar consideración por nosotros mismos, los demás y los recursos que nos fueron confiados. Estos últimos pueden incluir personas, dinero, reputación, seguridad de otras personas y recursos naturales o medioambientales.” (p. 4)

## **“CAPÍTULO 4.**

### **4.1 Descripción de Equidad**

Equidad se refiere a nuestro deber de tomar decisiones y actuar de manera imparcial y objetiva. Nuestra conducta no debe presentar intereses personales en conflicto, prejuicios ni favoritismos.” (p. 5)

## **“CAPÍTULO 5. HONESTIDAD**

### **5.1 Descripción de Honestidad**

Honestidad es nuestro deber de comprender la verdad y actuar con sinceridad, tanto en cuanto a nuestras comunicaciones como a nuestra conducta.”

**c.- Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software:** Presentado por The Agile Alliance (2001), propone 4 principios elementales para la práctica de proyectos ágiles:

- “1.- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- 2.- Software funcionando sobre documentación extensiva
- 3.- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- 4.- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan” (p.1)

### **3.9 Cronograma**

En este apartado se presentó la programación de actividades según la cual se culminó tanto la preparación del Proyecto de TEG como el desarrollo del correspondiente trabajo final.

A continuación en la Figura N° 9 se presenta el detalle del cronograma junto al diagrama de Gantt correspondiente.

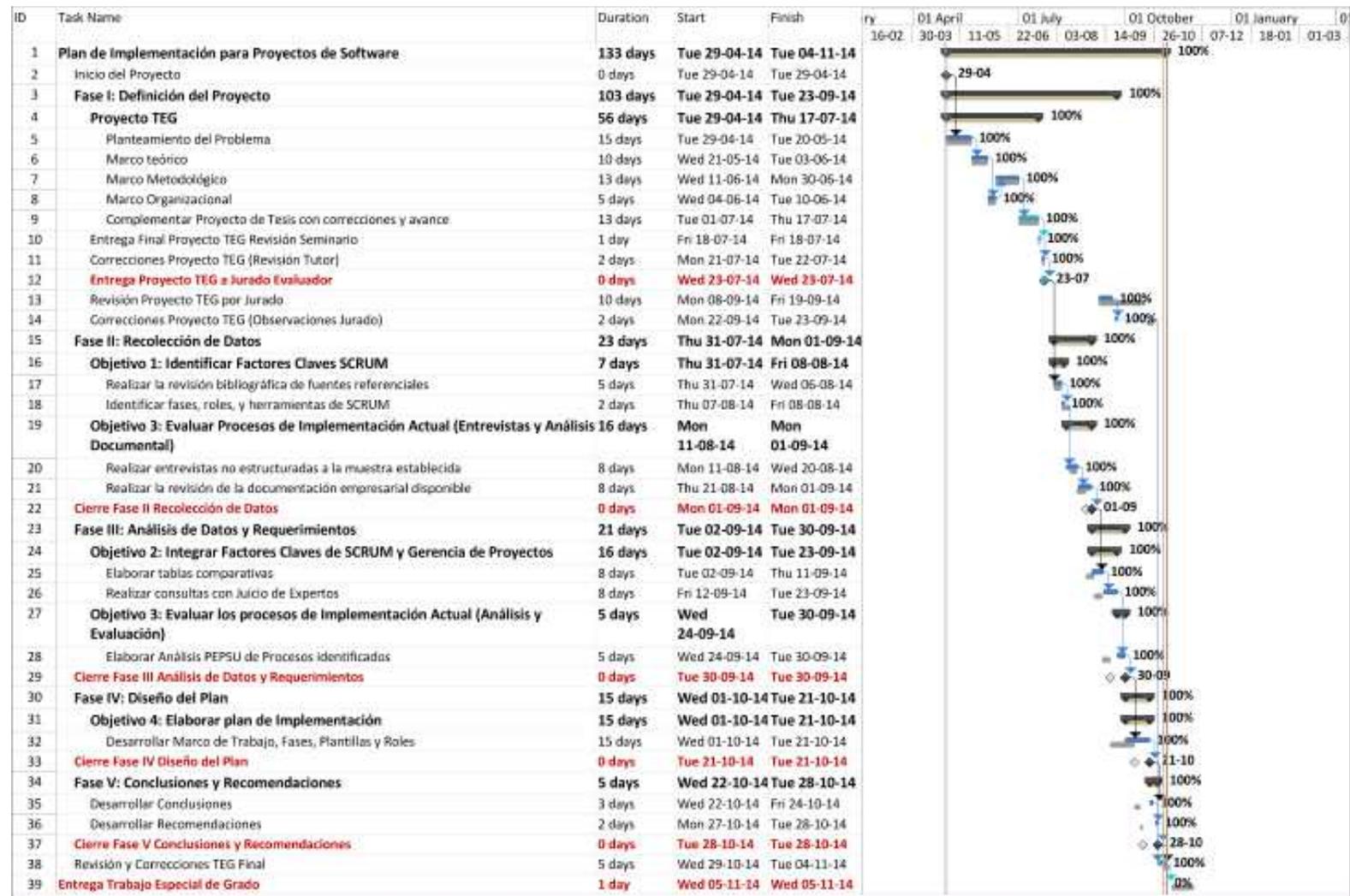


Figura N° 9: Cronograma de Trabajo (Diagrama de Gantt)

### 3.10 Recursos

En este apartado se presenta el presupuesto general contemplado para el desarrollo del TEG, incluyendo las actividades correspondientes a la preparación del proyecto. Cabe destacar que el presupuesto se elaboró bajo un estimado Clase V.

Tabla N° 4: Estimado Clase V de costos del Proyecto

Recursos	Unidad de Costo	Cantidad de Recurso	Total Unidades	Costo Unitario (Bs.)	Total (Bs.)
Investigador	Horas/hombre	1	300	190,00	57.000,00
Asesor de Trabajo	Horas/hombre	1	60	250,00	15.000,00
Líderes Funcionales	Horas/hombre	2	1	150,00	300,00
Líderes Técnicos	Horas/hombre	2	1	150,00	300,00
Desarrolladores	Horas/hombre	2	1	130,00	260,00
Analista de Calidad	Horas/hombre	1	1	130,00	130,00
Director de Proyectos	Horas/hombre	1	1	250,00	250,00
Equipos/Materiales	Suma Global	1	1	5.000,00	5.000,00
Traslados	Suma Global	1	1	3.000,00	3.000,00
Impresiones, Encuadernación y Materiales de Oficina	Suma Global	1	1	3.000,00	3.000,00
				<b>Total General (Bs.)</b>	<b>84.240,00</b>

## **CAPITULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL**

En este capítulo se resumen los principales aspectos organizacionales que estructuran en la actualidad a la Empresa Smarter Solutions, empresa en donde se desarrolló el presente trabajo de investigación.

Con la descripción de estos aspectos se visualizan las premisas que dieron origen al presente caso de estudio y las características generales de la organización que contribuyen a maximizar el entendimiento de las mismas.

La información que se presenta en este capítulo fue extraída de la página oficial de la empresa ([www.smartersolutions.com.ve](http://www.smartersolutions.com.ve)), así como de la presentación ejecutiva comercial de la empresa para el año 2014.

### **4.1 Reseña Histórica de la Organización**

Smarter Solutions, es una empresa Venezolana cuyo servicio se encuentra encaminado a la implementación de las mejores y más inteligentes soluciones empresariales para sus clientes. Nace de la concepción inicial de pertenecer a la exclusiva gama de empresas dedicadas a brindar consultoría de una forma eficiente, respetando los acuerdos iniciales de negociación y velando porque éstos se cumplan hasta el cierre de la relación, con el compromiso de brindar las herramientas necesarias para que sus clientes saquen el mayor provecho del servicio brindado.

Con este único propósito en mente, nace en el año 2010, la empresa Smarter Solutions liderada por profesionales en el área de ingeniería, conceptualizada bajo la mejor herramienta para alcanzar el éxito, la perseverancia; impulsada por la pasión de brindar calidad en el trabajo, en la atención y en el servicio a los clientes.

### **4.2 Misión de la Organización**

La Misión de Smarter Solutions se presenta:

“Desarrollar avanzadas soluciones tecnológicas para proveer servicios, productos, aplicaciones y soporte de alta calidad a nuestros clientes.” Smarter Solutions C.A., (2012)

### **4.3 Visión de la Organización**

La Visión de Smarter Solutions es:

“Smarter Solutions busca posicionarse en el mercado nacional e internacional innovando en la creación de productos y servicios enmarcados en la utilización de tecnologías emergentes derivadas de nuestro desarrollo y acopladas a las mejores prácticas, brindando los más altos niveles de calidad.” Smarter Solutions C.A., (2012)

### **4.4 Valores de la Organización**

Los Valores que comparte el equipo de trabajo de Smarter Solutions son:

“Nuestro Objetivo Principal son nuestros clientes, por ello contamos con un equipo de profesionales que se distinguen por Valores como:

- Responsabilidad
- Puntualidad
- Perseverancia
- Actualización Tecnológica Constante
- Eficiencia
- Creatividad
- Disciplina
- Trabajo en Equipo
- Espíritu de Servicio.

Nuestros productos y servicios tienen como finalidad impulsar a nuestros clientes a la vanguardia de su competencia a través de

- Estándares de Calidad
- Mejores Prácticas
- Innovación
- Originalidad
- Adaptación a sus necesidades.” Smarter Solutions C.A., (2012)

#### **4.5 Mercado de la Organización**

Para Smarter Solutions, la filosofía llave en mano, fue la primera y única tarea a ejecutar, donde se desarrollaban las soluciones lado a lado con el cliente; cumpliendo a cabalidad los requisitos inmediatos que éste demandaba, utilizando las herramientas que se adaptaban directamente a sus necesidades y procesos como compañía, ofreciéndole un desarrollo de principio a fin con la asesoría de los consultores especialistas de la empresa. Aún esta idea inicial, sigue siendo la fortaleza que ha permitido impulsar a la compañía en el negocio de la tecnología de información.

#### **Productos y Servicios ofrecidos**

En poco tiempo y gracias al éxito de sus operaciones en el área de desarrollo de proyectos llave en mano con el cliente, Smarter Solutions ha venido ampliando su carta de servicios para ofrecer además:

- Aplicaciones Móviles
- Soluciones WEB empresariales
- Desarrollo de páginas web a la medida
- Outsourcing de Desarrollo de Software
- Outsourcing de Quality Assurance

- Warehousing y dashboards corporativos
- Consultoría de Procesos
- Consultoría de Desarrollo

En la actualidad y a pesar de ser una compañía con poco tiempo en el mercado, han sido muchos los retos superados y son muchas las metas por alcanzar, pero gracias al equipo de trabajo con el que cuenta Smarter Solutions y a la gran capacidad técnica y gerencial que se ha venido cosechando, las proyecciones se muestran positivas para anteponerse a la competencia en un corto plazo.

### **Clientes Actuales**

Actualmente Smarter Solutions ha logrado calar en el mercado tanto nacional como internacional, contando entre sus clientes empresas como:

- CenPos
- First Payment Systems
- FARVENCA
- Seguros Venezuela
- Banco Mercantil
- Dos Punto Uno
- Bleep!
- Mapfre.

## 4.6 Estructura Organizacional

En este apartado se presenta la estructura organizacional con la que actualmente opera Smarter Solutions:

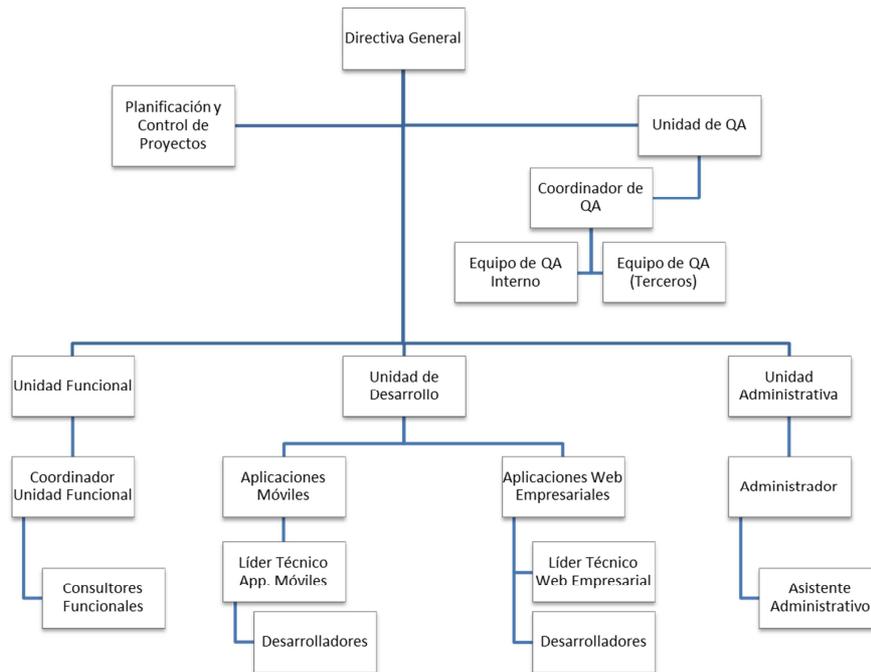


Figura N° 10: Estructura Organizacional Smarter Solutions  
Fuente: Smarter Solutions (2014. p. 4)

## **CAPITULO V: DESARROLLO DE OBJETIVOS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al desarrollar cada uno de los objetivos planteados en el capítulo I del presente trabajo.

### **5.1 Desarrollo Objetivo N° 1: Definir los Factores claves de SCRUM**

Para el desarrollo del Objetivo N° 1, se realizó la investigación documental de publicaciones de diferentes autores que plantean sus ideas y posiciones con respecto a diferentes aspectos de la Metodología SCRUM.

Luego de realizar un análisis de las diferentes publicaciones se desarrolló una tabla comparativa que permitió puntualizar los criterios a evaluar para la definición de los factores claves de la metodología.

El autor Schwaber (1996), quien propuso la metodología SCRUM, en su publicación "*Controlled Chaos: Living on the Edge*", presenta los orígenes de SCRUM y explica que es una metodología basada en Procesos y Controles Empíricos.

Los procesos que pueden ser diseñados, realizados de forma repetible y obteniendo resultados predecibles se conocen como "Procesos Definidos". En el caso del desarrollo de Software, debido a su complejidad, se denomina como un "Proceso Empírico", ya que se caracteriza por ser impredecible e irrepetible.

Al ser el proceso de desarrollo de software identificado como un proceso empírico, es necesario que su control se lleve a cabo de manera mucho más cercana, con frecuentes intervenciones, con mediciones y controles de monitoreo inteligente.

Partiendo de este principio Schwaber (1996), propone la metodología SCRUM bajo un enfoque de procesos y controles empíricos, basándose en una mejora del ciclo de vida iterativo incremental, donde la interacción con continua entre los

ejecutores del proyecto, la competencia y el usuario es permitida, y donde los cambios en el alcance, tecnología, funcionalidad, costo y cronograma son aceptados e incorporados durante la realización del proyecto. En esta metodología los controles son utilizados para medir y gerencia el impacto.

Por su parte, la autora Pope-Ruark (2012), plantea en su publicación "*We SCRUM Every Day: Using SCRUM Projects Management Framework for Groups Projects*", un caso de estudio en donde demuestra la aplicabilidad de la metodología SCRUM para el manejo de grupos de proyectos en el aula de clases.

Según su experiencia, la autora indica que los estudiantes deben ser preparados para ser flexibles y responder de manera acertada ante lo inesperado, lo cual no se obtiene de las habilidades para completar tareas estándares o seguir instrucciones de un gerente, sino más bien de las habilidades de pensar creativamente en la solución de problemas complejos y sorprendidos, que no puedan ser resueltos por un único individuo sino por la dirección e interrelación de un equipo de individuos que enfrente de manera colaborativa el reto.

Luego de realizar este análisis, Pope-Ruark (2012) define SCRUM como una herramienta colaborativa, que permite crear un efectivo ambiente de colaboración, generando en los miembros del equipo un íntimo compromiso con la definición de metas y en alcanzar el objetivo final del proyecto.

En la publicación realizada por los autores Holzmann & Panizel (2013), "*Communications Management in Scrum Projects*", presentan los resultados obtenidos en donde se buscó revelar que la comunicación efectiva es un factor dominante en el éxito de los proyectos Scrum.

Los autores plantean que la gerencia de las comunicaciones es un concepto medular en las metodologías ágiles, ya que la comunicación entre el cliente y el equipo de proyecto es un elemento requerido durante todo el proyecto, a fin de obtener el mejor producto, y como consecuencia el éxito del proyecto.

En su investigación los autores se planteaban determinar dos hipótesis:

1. La existencia de una correlación positiva entre la comunicación con los clientes y el éxito del proyecto
2. La existencia de una correlación positiva entre la riqueza de la comunicación y el éxito del proyecto.

Para esto los autores aplicaron un cuestionario a 100 profesionales distribuidos entre gerentes de proyecto y otros interesados relacionados con el desarrollo ágil de proyectos de software.

Los resultados obtenidos demostraron la importancia de una efectiva comunicación entre el equipo ágil y el cliente, confirmando así las hipótesis planteadas.

En sus conclusiones, Holzmann & Panizel (2013) plantean que la mejora de las metodologías ágiles esta enfocada en entregar productos que trabajen de acuerdo a las necesidades planteadas por el cliente en sus distintas evaluaciones. Los procesos, tiempos y canales de comunicación con el cliente deben ser establecidos con el objetivo de alcanzar la satisfacción del cliente.

Por su parte, Ionel (2008) plantea un análisis crítico de la metodología, en la cual se pasea por las ventajas y desventajas de SCRUM como una Metodología para Gerencias Proyectos.

En su investigación, el autor señala que SCRUM es una metodología flexible, que facilita la adaptación en ambientes de proyectos con frecuentes cambios, que además ofrece la posibilidad de obtener resultados en plazos de tiempo cortos, así como mecanismos de control y mejoramiento del desempeño del proyecto.

Sin embargo, destaca que, al considerarse dentro de la metodología al cliente como un elemento de alta influencia en el desarrollo, para proyectos externos esto podría representar una desventaja, ya que resulta cuesta arriba garantizar la total disponibilidad del cliente durante el tiempo de ejecución del proyecto en donde este participe como un miembro más del equipo de trabajo.

En una conferencia realizada en el año 2013, Las autoras Tanner & Mackinnon, (2013) presentaron una ponencia denominada “*Sources of Disturbances Experienced During a SCRUM Sprint*”, en la cual se planteó que a pesar de los beneficios y ventajas que ofrece SCRUM como metodología de Gerencia de Proyectos, no está exenta de verse afectada por distintas fuentes que perturben la debida ejecución de los Sprints.

Estas autoras realizaron un caso de estudio aplicado a tres empresas, con un grupo total de veinte personas, en donde se lograron identificar cinco grandes grupos de fuentes de perturbación para los equipos de SCRUM durante los Sprints, a saber: Gerencia, Cliente, Comunicación, Experiencia y Factores Externos.

Estos factores perturbadores afectan principalmente al equipo de SCRUM, pero también interfieren con la correcta ejecución de los procesos definidos por esta metodología.

En sus conclusiones Tanner & Mackinnon, (2013), indican que, a pesar de la existencia de estas fuentes perturbadoras que pueden interferir con el equipo y los procesos en la mitad de un Sprint, el éxito del proyecto es alcanzable, siempre y cuando las empresas estén atentas durante el proceso de desarrollo de los proyectos a fin de mitigar los impactos de estas perturbaciones.

Finalmente, los autores Ghosh, Forrest, Dinetta, Wolfe, & Lambert, (2012) en su publicación “*Enhance PMBOK by Comparating it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and SCRUM Project Management Standards*”, realizan un análisis de las prácticas y estándares planteados por el PMI en contraste con distintos enfoques metodológicos, entre ellos SCRUM.

En la comparación realizada entre el PMBOK y SCRUM los autores plantean que mientras el PMBOK define procesos enfocados en el estilo de la gerencia de proyectos, el enfoque de SCRUM se centra en procesos altamente iterativos, muy diferentes a lo planteados por el PMI. Este enfoque se centra en entregar un

producto al mercado tan rápido como sea posible y continuar construyendo a partir de este.

Se presenta SCRUM como un enfoque muy sencillo de entender y aprender, pero retador a la hora de ponerlo en marcha, ya que requiere un fuerte soporte gerencial, cambios organizacionales fundamentales y asimilar el concepto de la alta participación de los interesados en el proyecto.

Las principales similitudes que los autores presentan entre SCRUM y el PMBOK son:

- 1.- Ambos enfoques reclaman una solución completa para un proyecto/problema complejo.
- 2.- Ambos procesos enfatizan la importancia de mantener al equipo de proyecto manejando el mismo lenguaje.
- 3.- Ambos enfoques siguen el ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) para el mejoramiento continuo del producto. Sobre todo SCRUM.

De igual forma, los autores plantean como la brecha más amplia existente entre SCRUM y el PMBOK a la siguiente:

- 1.- La simplicidad, identificada como la principal fortaleza de SCRUM puede ser también su principal debilidad. SCRUM puede ser alineado y comparado con el PMBOK en algunas categorías, pero en general, el PMBOK sobrepasa ampliamente a SCRUM en relación al nivel de detalle en el que se especifican sus elementos.

A fin de identificar los factores claves de SCRUM y basándose en la información recolectada de los autores descrito anteriormente, se preparó una tabla comparativa compuesta por dos niveles. En el primer nivel se comparan las diferentes visiones de los autores sobre la metodología SCRUM resaltando el objetivo de su investigación, las fortalezas de SCRUM que estos plantean en sus publicaciones y las debilidades que fueron identificadas.

Posteriormente, en un segundo nivel de la tabla comparativa se presenta, con base en las fortalezas y debilidades, la relación de SCRUM con las diez áreas del conocimiento propuestas por el PMI. Como conclusiones de este objetivo se presentan una lista que detalle los Factores Claves de SCRUM.

A continuación se presenta el primer nivel de la tabla comparativa.

Tabla N° 5: Visiones sobre la Metodología SCRUM

Autor(es)	Año	Objetivo de la Investigación	Fortalezas Planteadas	Debilidades Identificadas
Schwaber	1996	Describe la Metodología SCRUM para procesos de desarrollo de Software	<p>1.- Es una Metodología Basada en Controles empíricos. Por lo que se adapta mejor a los procesos de desarrollo de Software, ya que estos se pueden clasificar como procesos creativos altamente empíricos.</p> <p>2.- Se basa en un enfoque iterativo incremental. Lo que permite aprovechar la mejora continua del producto</p> <p>3.- Las iteraciones se plantean en cortos períodos de tiempo y con el objetivo de obtener un producto "entregable" al cliente en cada iteración</p> <p>4.- Se trabaja con equipos pequeños (entre 3 y 10 personas) para maximizar la comunicación y minimizar la sobreasignación</p> <p>5.- El proyecto es dividido en Paquetes de trabajo que se asignan al equipo en base a las prioridades y las restricciones de tiempo.</p> <p>6.- Las variables Riesgo, Alcance, Costo, tiempo y Calidad son definidas al inicio del proyecto, pero los cambios en cualquier de ellas durante la ejecución son aceptados e incorporados al proyecto.</p>	1.- Requiere un equipo altamente motivado y con buen liderazgo para implantarlo eficientemente
Ionel	2008	Análisis crítico de la metodología, presentando ventajas y desventajas de SCRUM como una Metodología para Gerencias Proyectos	<p>1.- SCRUM es una metodología diseñada para flexibilizar todo el ciclo de vida de un proyecto</p> <p>2.- Esta provisto de mecanismos de control para planificar cada iteración, y así gestionar las distintas variables de progreso.</p> <p>3.- Permite la incorporación de modificaciones al proyecto y sus entregables en cualquier momento, las cuales serán incorporadas en su iteración más oportuna.</p> <p>4.- Libera a los desarrolladores, por lo que se puede enfocar en el desarrollo de la solución más innovadora.</p> <p>5.- Provee un ambiente muy adecuado para el aprendizaje y el crecimiento profesional de todos los involucrados.</p> <p>6.- El compartir los problemas con todos los miembros del equipo durante la reunión diaria motiva a todo el equipo a utilizar el talento creativo para solucionar los problemas que ocurren</p> <p>7.- La corta duración de los Sprints, permiten que el cliente reciba un producto con valor, que puede utilizar en producción en cortos períodos de tiempo</p> <p>8.- El costo de los cambios en los proyectos es significativamente bajo, ya que se abordan los problemas lo más temprano posible en el proceso, y se incluyen los cambios antes de iniciar el desarrollo del sprint. Evitando así impactos de re trabajo.</p>	<p>1.- Cuando un proyecto por su tamaño se divide entre varios equipos SCRUM, suele resultar costosa arriba la comunicación y coordinación entre los equipos</p> <p>2.- Si el cliente del proyecto es externo, no siempre resulta factible garantizar la disponibilidad de este para involucrarse como se requiere en el proyecto</p> <p>3.- La implementación de esta metodología en proyectos grandes, aunque no se descarta, requiere de un esfuerzo importante.</p> <p>4.- Resulta costosa arriba poder dar un estimado total de tiempo y dinero para la entrega final del producto.</p>

Tabla N° 5: Visiones sobre la Metodología SCRUM. Continuación

Autor(es)	Año	Objetivo de la Investigación	Fortalezas Planteadas	Debilidades Identificadas
Ghosh et al	2012	Análisis de las prácticas y estándares planteados por el PMI en contraste con distintos enfoques metodológicos, entre ellos SCRUM	<p>1.- El foco principal de la metodología SCRUM es entregar un producto que salga al mercado en el período de tiempo más corto posible, basándose en versiones incrementales que sean funcionalmente entregables al cliente.</p> <p>2.- Permite hacer ajustes sobre el producto constantemente reforzando el enfoque de mejora continua.</p> <p>3.- Las lecciones aprendidas son identificadas al finalizar cada sprint y son incorporadas en el siguiente.</p> <p>4.- La Metodología SCRUM reclama obtener una solución completa a un problema complejo.</p> <p>5.- Enfatiza la importancia de mantener la comunicación entre todos los miembros del equipo en el mismo lenguaje</p> <p>6.- El principio de la transparencia se basa en flujo continuo y abierto de la información, mediante las diferentes ceremonias y artefactos contemplados en la metodología</p> <p>7.- Provee métodos para manejar y gestionar el riesgo en cada uno de los Sprint.</p>	<p>1.- Es un enfoque metodológico complicado para implementarse en programas y portafolios</p> <p>2.- No está enfocado en la gerencia de los procesos</p> <p>3.- Provee un marco de trabajo, más no provee en detalla una descripción de los procesos, técnicas y herramientas para implementarse</p> <p>4.- Se requiere de un alto nivel de madurez en el equipo SCRUM para manejar las situaciones de Liderazgo, Conflicto y Negociación</p>
Pope-Ruark	2012	Caso de estudio en donde demuestra la aplicabilidad de la metodología SCRUM para el manejo de grupos de proyectos en el aula de clases	<p>1.- SCRUM es un Framework colaborativo para la gerencia de proyectos, que engloba un proceso proactivo y reflexivo.</p> <p>2.-El proceso de SCRUM involucra pequeños equipos de trabajo, desarrollando un gran producto que un único equipo no podría construir</p> <p>3.- Puede crear ambientes efectivos de colaboración, ya que cada miembro del equipo esta íntimamente involucrado en alcanzar metas y contribuir con el resultado final del proyecto</p> <p>4.- Su enfoque iterativo permite enseñar y aplicar técnicas y estrategias de planificación que se adapten a la flexibilidad proveniente de la retroalimentación con los clientes.</p> <p>5.- Maximiza la comunicación, ya que los miembros del equipo se sienten cómodos y en confianza en las ceremonias diarias en las que se plantean los problemas u obstáculos que se prevén en el desarrollo</p>	<p>1.- El equipo debe alcanzar un nivel alto de madurez que le permita asimilar de forma correcta las críticas, comentarios y observaciones provenientes de la retroalimentación del cliente</p> <p>2.- El equipo requiere un alto nivel de compromiso con las metas planteadas, así como una alta capacidad de auto organización y auto motivación.</p>
Holzmann & Panizel	2013	Revelar que la comunicación efectiva es un factor dominante en el éxito de los proyectos Scrum	<p>1.- El proceso de SCRUM inicial con una visión general del producto, que posteriormente será detallado en la lista de producto, siempre buscando maximizar el retorno de la inversión del cliente.</p> <p>2.- La comunicación en un equipo ágil es su principal competencia.</p> <p>3.- Un proyecto ágil exitoso incluye un plan de comunicación que detalle los procesos de comunicación entre el equipo y el cliente.</p>	<p>1.- La poca disponibilidad del cliente para participar activamente en el desarrollo del proyecto puede interferir con el alto nivel de comunicación necesaria para el éxito de un proyecto ágil</p> <p>2.- El no lograr establecer canales efectivos de comunicación dentro del mismo equipo y entre este y el cliente puede traducirse en el fracaso del proyecto.</p>

Tabla N° 5: Visiones sobre la Metodología SCRUM. Continuación.

Autor(es)	Año	Objetivo de la Investigación	Fortalezas Planteadas	Debilidades Identificadas
Tanner & Mackinnon	2013	Analizar las posibles fuentes de Perturbación en la ejecución de los Sprints	<p>1.- La implementación de la metodología mediante "Sprint" de corta duración permite obtener un producto "entregable" al cliente en cortos períodos de tiempo.</p>	<p>1.- La implementación de SCRUM presenta una implica dependencia del cliente y de su claridad en el objetivo que desea alcanzar. Si el cliente no está claro en el objetivo final del producto, esto puede afectar la ejecución de los Sprint, debido a la deficiencia en la definición de las historias</p> <p>2.- El equipo de SCRUM debe entender el concepto de "auto gestionados", a fin de poder manejar de forma correcta la ejecución de los sprints, de lo contrario, la aplicación incorrecta de la auto gestión del equipo puede llevar el proyecto al fracaso</p> <p>3.- El SCRUM Master y el Dueño del Producto, deben tener claro su rol de orientación y coaching dentro del equipo, de lo contrario podría generar interferencias en el equipo durante la ejecución del Sprint.</p>
			<p>2.- Los cambios planteados al final de cada Sprint son bien recibidos e incorporados para el inicio del sprint siguiente.</p>	<p>4.- La ejecución del Sprint es vulnerable a verse afectada por la aparición de bugs en otros productos que deben ser atendidos con prioridad por algunos de los miembros del equipo SCRUM.</p> <p>5.- La ejecución del Sprint también resulta vulnerable a eventos propios de la naturaleza de las empresas como la sobre carga de trabajo en el resto del equipo por la salida de alguno de los miembros, bien sea por enfermedad, imprevistos o salida de la empresa.</p> <p>6.- Los problemas en la comunicación tanto entre el equipo y el cliente como entre los miembros del equipo es una de los principales factores que pueden entorpecer la ejecución del Sprint de la forma en que fue planificado</p>

De acuerdo con los resultados obtenidos de la investigación documental realizada utilizando como referencia a seis autores, se procedió a preparar la segunda parte del análisis con una tabla, en donde se comparan las diez áreas del conocimiento de la Gerencia de Proyectos planteadas por el PMI con los factores claves planteados por los autores antes mencionados.

A continuación se presenta el segundo nivel de la tabla comparativa.

Tabla N° 6 Identificación de Factores Característicos de SCRUM.

Factores Característicos de SCRUM	
Integración del Proyecto	<p>1.- A nivel de Conceptualización del Proyecto. SCRUM parte de la "Visión General del Producto", la cual se documenta en conjunto con el cliente y sirve de marco referencial y factor integrador en las tantas iteraciones ejecutadas. El objetivo final del producto debe quedar claro en la visión general</p> <p>2.- En SCRUM el trabajo no es gestionado estrictamente bajo el esquema de procesos, pues el proceso creativo se visualiza como una "Caja Negra" que se va desarrollando mediante cada Sprint. La Figura del SCRUM Master es el elemento orientador dentro del equipo SCRUM. Su rol es de "Líder Servidor" y se encargará de acompañar y liberar el camino del equipo SCRUM para que se desenvuelvan en el ambiente apropiado para el desarrollo del proyecto.</p> <p>3.- En SCRUM existen herramientas e indicadores de control para hacer seguimiento al trabajo realizado. La más destacada el gráfico "Burn Down", el cual se define por Sprint. Y se actualiza diariamente con la información levantada en la Reunión Diaria.</p> <p>4.- Los cambios son ampliamente aceptados en SCRUM, solo que son admitidos al finalizar cada Sprint e incluidos en el Sprint siguiente o en que se convenga incorporarlo estratégicamente.</p> <p>5.- Al igual que en otras metodologías, en SCRUM se realizan actividades de cierre del proyecto relacionadas con cierre y entrega de documentación, entrega de códigos fuentes y/o paquetes relacionados con el producto, y actividades administrativas.</p>
Alcance del Proyecto	<p>1.- La planificación del alcance en SCRUM parte de la visión inicial del producto, la cual se desglosa en "historias de Usuario" que serán recopiladas en la "Pila del Producto". Es este artefacto la línea base del alcance del proyecto</p> <p>2.- El refinamiento de las historias se va realizando progresivamente en cada uno de los Sprint. Con la participación del cliente y el dueño del producto de la mano con el equipo de desarrollo.</p>
Tiempo del Proyecto	<p>1.- Las restricciones de tiempo en los proyectos implementados bajo la metodología SCRUM son definidas por la duración que se determine para cada SPRINT. Esta duración es definida entre todos los miembros del equipo y puede variar entre uno y otro. Va desde 1 hasta 4 o 6 semanas (según el autor que se consulte)</p> <p>2.- La cantidad de historias que se desarrollen en un Sprint viene dado por la velocidad del equipo. Este parámetro se va refinando también con la ejecución de cada uno de los Sprint.</p>
Calidad del Proyecto	<p>1.- En el enfoque de SCRUM se refuerza el principio de mejora continua del producto, a través del feedback directo con el cliente, la cual permite incluir en cada ciclo, observaciones, cambios y mejoras que acerquen el producto cada vez más a las expectativas y necesidades satisfacer del cliente y usuario final.</p>
Costos del Proyecto	<p>1.- El costo de los cambios en los proyectos es significativamente bajo, ya que se abordan los problemas lo más temprano posible en el procesos, y se incluyen los cambios antes de iniciar el desarrollo del sprint. Evitando así impactos de re trabajo.</p>
Recursos Humanos del Proyecto	<p>1.- SCRUM busca la integración del equipo de proyecto a través de un ambiente de trabajo colaborativo, donde no solo se busca alcanzar el mejor desempeño y relaciones profesionales, sino también el desarrollo de personal de cada uno de los miembros del equipo.</p> <p>2.- El SCRUM Master es responsable de coordinar, supervisar y orientar las relaciones e interacción del equipo, impulsando las prácticas propuestas por la metodología SCRUM.</p>
Comunicaciones del Proyecto	<p>1.- El principio de la transparencia se basa en flujo continuo y abierto de la información, mediante las diferentes ceremonias y artefactos contemplados en la metodología</p> <p>2.- Enfatiza la importancia de mantener la comunicación entre todos los miembros del equipo en el mismo lenguaje</p> <p>3.- Se basa en la comunicación abierta y constante entre el equipo SCRUM y el cliente. Si esta comunicación falla, el proyecto no podrá ser exitoso</p>
Riesgos del Proyecto	<p>1.- El manejo del riesgo en SCRUM se hace de forma iterativa. Provee métodos para manejar y gestionar el riesgo en cada uno de los Sprint.</p>
Adquisiciones del Proyecto	<p>1.- Los autores consultados no hacen referencia a la gestión de las adquisiciones en la metodología SCRUM.</p>
Interesados del Proyecto	<p>1.- Los interesados son una componente principal en la Metodología SCRUM. Ellos deben participar activamente en todo el proceso de desarrollo del producto.</p>

Como resultado de la investigación realizada, se pueden definir como los factores Claves de SCRUM los siguientes:

**1.- Proceso de Control Empírico:** Se basa en tres ideas principales, Transparencia, inspección y adaptación.

**2.- Auto – Organización:** Enfocado en los desarrolladores actuales, que obtiene mejores resultados cuando se auto- organizan, impulsando así la innovación y creatividad, así como reforzando la responsabilidad y el empoderamiento compartido del proyecto.

**3.- Colaboración:** Enfocado en las tres ideas principales de trabajo colaborativo: Conciencia, articulación y apropiación. Este principio también va dirigido a los gerentes de proyecto, a fin de compartir con el equipo los procesos de creación de valor, a fin de compartir e interactuar en la búsqueda de un mayor valor.

**4.- Priorización basada en Valor:** Se enfoca en entregar el máximo valor de negocio, desde el inicio del proyecto y durante toda su ejecución.

**5.- Administración del Tiempo:** En principio describe como el tiempo es una limitante en SCRUM, y ayuda a gerenciar efectivamente la planificación y la ejecución del proyecto. Los elementos que son dirigidos por este principio en SCRUM son: los *Sprint*, *Daily Meeting*, *Sprint Planning Meeting* y *Sprint Review Meeting*.

**6.- Desarrollo Iterativo:** Este principio define el desarrollo iterativo y enfatiza la incorporación de los cambios en el producto para la satisfacción de las necesidades del cliente.

**7.- Comunicación Efectiva:** Principio que sustenta y fortalece la relación entre el cliente y el Equipo SCRUM. Es la base que soporta la metodología SCRUM y una de las variables que debe ser controlada muy de cerca.

## **5.2 Desarrollo Objetivo N° 2: Integrar los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto en las Fases del Plan de Implementación**

Para el desarrollo del objetivo N° 2, se planteó, basándose en los factores claves identificados para SCRUM, elaborar una tabla comparativa que permita integrarlas con las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto.

En el caso de las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto, se realizó una investigación documental, tomando como referencia a los autores Chamoun (2002) y el Project Management Institute (2013).

En el caso del autor Chamoun (2002), plantea un conjunto de herramientas y mejores prácticas condensadas en cinco macro procesos que cubran los aspectos de nueve áreas de conocimiento, en lo que él denominó la “Administración Profesional de Proyectos”.

En su trabajo, el autor presenta una serie de 23 prácticas recomendadas para el manejo de proyectos, clasificadas en los siguientes momentos del ciclo de vida del mismo:

- Para iniciar
- Para definir, documentar y acordar las estrategias en el plan de trabajo
- Para ejecutar los trabajos
- Para controlar el desarrollo de los trabajos
- Para cerrar el proyecto.

Por su parte, el Project Management Institute (2013), en el Anexo A de la quinta edición del PMBOK, publica un estándar que describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos, agrupados en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Estos grupos son los siguientes:

- Grupo de Procesos de Inicio
- Grupo de Procesos de Planificación
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control
- Grupo de Procesos de Cierre.

En el caso de ambos autores, clasifican las prácticas propuestas en cinco grupos que son aplicables en cada una de las áreas de la gerencia de proyectos anteriormente descritas.

Es importante destacar que, estos grupos de procesos no se consideran como fases del proyecto, de hecho, es probable que todos los grupos de procesos sean llevados a cabo dentro de una misma fase.

Para el presente análisis, se tomarán como base referencial los cinco grupos planteados por el PMI y se presentarán en una tabla comparativa la clasificación de las prácticas propuestas por ambos autores para luego identificarlas en cada una de las áreas de conocimiento.

A continuación se presenta una tabla comparativa entre las mejores prácticas propuestas por los autores mencionados anteriormente, clasificadas en los cinco grupos planteados por el PMI.

Tabla N° 7 Propuestas de Mejores Prácticas en la Gerencia de Proyectos.

	Mejores Prácticas Planteadas por Chamoun (2002)	Mejores Prácticas Planteadas por Project Management Institute (2013)
Grupo de Procesos de Inicio	1.- Iniciar con la elaboración del "Charter", identificando, documentando y conciliando las expectativas de los involucrados	1.- Desarrollar el "Project Charter", con el fin de autorizar formalmente el proyecto y conferir al director de Proyecto la autoridad necesaria para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto 2.- Identificar a los Interesados del Proyecto, todos aquellos que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto, para así identificar el enfoque adecuado para cada uno.
Grupo de Procesos de Planificación	2.- Se establece el Sistema de Control de Cambios para el manejo ordenado de los cambios durante el transcurso del proyecto.	3.- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. Documento central que define la base para todo el proyecto. Debe incluir la definición, preparación y coordinación de todos los planes subsidiarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto.
	3.- Preparar la Declaración del alcance, para confirmar los entregables y los criterios de aceptación	4.- Planificar la Gestión del Alcance, creando un plan que documente como se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto, con el fin de proporcionar orientación e indicaciones sobre como se gestionará el alcance a lo largo del proyecto.
	4.- Investigar y definir los precedentes (Benchmarking), para aclarar y establecer los criterios de aceptación	5.- Recolectar los Requisitos, a través de un proceso que permita determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los interesados, con el fin de establecer la base para definir y gestionar el alcance tanto del proyecto como del producto. 6.- Definir el Alcance, desarrollando una descripción detallada del proyecto y del producto, con el fin de describir los límites del proyecto, servicio o resultado mediante la definición de cuales de los servicios recopilados serán incluidos y cuales serán excluidos del proyecto.
	5.- Desarrollar y confirmar el WBS, partiendo de la declaración del alcance, para definir los entregables a nivel de control	7.- Crear la EDT (WBS), subdividiendo los entregables del proyecto y del trabajo del proyecto en componente más pequeños y más fáciles de manejar, con el fin de proporcionar una visión estructurada de lo que se debe entregar.
	6.- Elaborar el programa del proyecto, partiendo del WBS y de acuerdo con las restricciones establecidas en el charter	8.- Planificar la Gestión del Cronograma, estableciendo políticas y procedimientos, junto con la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma, con el fin de proporcionar orientación e indicaciones sobre como se gestionará el cronograma a lo largo del proyecto. 9.- Definir las Actividades, mediante el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, con el fin de desglosar los paquetes de trabajo en actividades que proporcionen una base para la estimación, planificación, 10.- Secuenciar las Actividades, identificando y documentando las relaciones entre las actividades del proyecto, con el fin de establecer la secuencia lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia, tomando en cuenta la mayoría de las restricciones posibles en el proyecto. 11.- Estimar los Recursos de las Actividades, estableciendo el tipo y la cantidad de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad, permitiendo así estimar costos y duraciones de manera más precisa 12.- Estimar la Duración de las Actividades, estableciendo aproximadamente la cantidad de períodos de tiempo necesario para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
	7.- Establecer el Calendario de Eventos, donde se incluyan las fechas de revisión y entrega, fecha de recepción de facturas y pagos, así como otros eventos importantes	13.- Desarrollar el Cronograma, mediante el análisis de la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto, con el fin de establecer fechas planificadas para la realización del proyecto.
	8.- Preparar el estimado de costos para confirmar el apego al presupuesto autorizado en el Charter. Ajustar el alcance del proyecto en caso que sea necesario. Ajustar el WBS en caso que sea necesario. Definir el presupuesto base al autorizar el último estimado de Costos. Dependiendo de la duración del proyecto y del monto de la inversión se puede utilizar el programa de Erogaciones.	14.- Planificar la Gestión de los Costos, estableciendo las políticas, procedimientos y documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto, con el fin de proporcionar orientación e indicaciones sobre como se gestionaran los costos del proyecto a largo plazo 15.- Estimar los Costos, desarrollando una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. 16.- Determinar el Presupuesto, sumando los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea de costos autorizada, con el fin de determinar una línea base de los costos con respecto a la cual se puede medir, monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Tabla N° 7 Propuestas de Mejores Prácticas en la Gerencia de Proyectos. Continuación

	Mejores Prácticas Planteadas por Chamoun (2002)	Mejores Prácticas Planteadas por Project Management Institute (2013)
Grupo de Procesos de Planificación	9.- Preparar una lista de verificación partiendo de diagramas Causa- Efecto, para asegurar la calidad de los trabajos	17.- Planificar la Gestión de Calidad, identificando los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables, además de documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de los requisitos de calidad.
	10.- Establecer la Matriz de Roles y Funciones, para integrar y coordinar a todos los participantes, tanto internos como externos.	18.- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos, mediante el proceso de identificar y documentar en el marco de un proyecto los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de reporte dentro de un proyecto a través de la creación del plan de gestión del personal, el cual debe incluir el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal.
		19.- Planificar la Gestión de las Comunicaciones, desarrollando un enfoque y un plan apropiados para las comunicaciones del proyecto con base en las necesidades y requisitos de información de los interesados y en los activos de la organización disponibles.
	11.- Elaborar una Matriz de Riesgos después de haber identificado y cuantificado los riesgos para el proyecto, y en caso necesario, actualizar el WBS	20.- Planificar la Gestión de los Riesgos, definiendo como realizar las actividades de gestión de riesgo de un proyecto, con el fin de asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos con acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.
		21.- Identificar los Riesgos, mediante un proceso que permita determinar los riesgos que puedan afectar al proyecto y documentar sus característica, con el fin de establecer no solo los riesgos existentes sino también la capacidad que confiere el equipo del proyecto de anticipar eventos.
		22.- Realizar el análisis cualitativo de los riesgos, priorizándolos para su análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, permitiendo así a los directores del proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.
		23.- Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, mediante un análisis numérico de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto, con el fin de generar información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones y así reducir la incertidumbre del proyecto.
12.- Elaborar una Matriz de Abastecimiento, donde considerando los riesgos, se definirá como se contratarán los trabajos, quienes los llevarán a cabo, cuando se debe contratar, cuál es el presupuesto para cada contrato, que tipo de contrato se utilizará, entre otros puntos de interés.	24.- Planificar la Respuesta a los Riesgos, desarrollando opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto, con el fin de introducir recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan de dirección del proyecto, que permitan abordar los riesgos en función a su prioridad	
	25.- Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, documentando las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar los proveedores potenciales, con la finalidad de determinar si es preciso obtener apoyo externo, y en caso de ser necesario saber que adquirir, de que manera, en que cantidad y cuando hacerlo.	
13.- Definir el formato de reporte, requerido por el patrocinador, asegurando que la información contenida sea relevante, concisa y práctica. Asimismo, se acuerda la periodicidad y medios, considerando una versión simplificada de la Matriz de Comunicación	26.- Planificar la Gestión de los Interesados, desarrollando estrategias de Gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, respaldando los intereses de los mismos.	
Grupo de Procesos de Ejecución	14.- Verificar y asegurar la calidad de los trabajo realizados y en proceso	27.- Realizar el Aseguramiento de Calidad, mediante auditorias de los requisitos de la calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas d control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas y así mejorar los procesos de calidad

Tabla N° 7 Propuestas de Mejores Prácticas en la Gerencia de Proyectos. Continuación

	Mejores Prácticas Planteadas por Chamoun (2002)	Mejores Prácticas Planteadas por Project Management Institute (2013)
Grupo de Procesos de Ejecución	15.- Seleccionar e integrar el equipo de trabajo, tanto interno como externo	<p>28.- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto, mediante un proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan del proyecto implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto</p> <p>29.- Adquirir el Equipo del Proyecto, confirmando la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto, describiendo y guiando la selección de equipo y la asignación de responsabilidades para obtener un equipo competente.</p> <p>30.- Desarrollar el Equipo de Proyecto, mediante el proceso de mejorar la competencias, la interacción entre los miembros y el ambiente General del equipo, para lograr un mejor desempeño del proyecto.</p> <p>31.- Dirigir el Equipo del Proyecto, haciendo seguimiento del desempeño de los miembros de equipo, proporcionando retroalimentación, resolviendo problemas y gestionando los cambios en el equipo, a fin de optimizar el desempeño del proyecto.</p> <p>32.- Gestionar las comunicaciones, a través de un proceso que permita crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.</p>
Grupo de Procesos de Ejecución	16.- Administrar cada contrato revisando las Requisiciones de Pago e integrando los Estados de Cuenta	33.- Efectuar las Adquisiciones, obteniendo las respuestas de los vendedores y proveedores, seleccionar uno y adjudicar el contrato, logrando alinear las expectativas de los interesados internos y externos a través de acuerdos establecidos
	17.- Documentar y soportar las decisiones más importantes utilizando la Matriz de Evaluación de Alternativas	34.- Gestionar la participación de los Interesados, comunicándose y trabajando con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordando los incidentes en el momento que se plantean, y fomentando la participación adecuada de los miembros en las actividades del proyecto lo largo de todo el ciclo de vida.
Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	18.- Comparar la realidad contra los parámetros de tiempo y costo, identificando desviaciones y proponiendo acciones correctivas al equipo. Asimismo informar al equipo mediante los reportes de avance preestablecidos. Para esto se debe utilizar el programa del proyecto, el Control Presupuestal y la técnica del Valor Ganado	35.- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto, dando seguimiento, revisando e informando el avance, a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto, presentando siempre las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, cronograma y alcance.
		36.- Realizar el Control Integrado de Cambios, analizando todas las solicitudes de cambio a los entregables, activos de los procesos de la organización documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto, aprobándolos, gestionándolos y comunicando las decisiones correspondientes. Esto debe incluir todas las solicitudes de cambio a los documentos del proyecto, entregables, líneas base o plan para la dirección del proyecto, para aprobarlos o rechazarlos.
		37.- Validar el Alcance, formalizando la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado
		38.- Controlar el Alcance, Monitoreando el estado del proyecto y del alcance del producto, así como gestionando los cambios a la línea base del alcance.
		39.- Controlar el Cronograma, monitoreando el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan.
		40.- Controlar los Costos, monitoreando el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costos.
		41.- Controlar la Calidad, Monitoreando y registrando los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.
		42.- Controlar la Comunicaciones, monitoreanlas y controlándolas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados
		43.- Controlar los Riesgos, Implementando planes de respuesta a los riesgos, haciendo seguimiento de los riesgos identificados, monitoreando los riesgos residuales, identificando nuevos riesgos y evaluando la efectividad del proceso de gestión de riesgos a través del proyecto.

Tabla N° 7 Propuestas de Mejores Prácticas en la Gerencia de Proyectos. Continuación

	Mejores Prácticas Planteadas por Chamoun (2002)	Mejores Prácticas Planteadas por Project Management Institute (2013)
Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	19.- Documentar los cambios siguiendo el sistema de Control de Cambios Establecido	44.- Controlar las Adquisiciones, gestionando las relaciones de adquisiciones, monitoreando la ejecución de los contratos y efectuando cambios correcciones a los contratos según corresponda.
	20.- Documentar las Lecciones Aprendidas	45.- Controlar la Participación de los Interesados, monitoreando las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustando las estrategias y los planes para involucrar a los interesados
Grupo de Procesos de Cierre	21.- Elaborar el reporte final que incluya la última información respecto a cambios, costos, programa, lecciones aprendidas e índice de archivos.	46.- Cerrar el Proyecto o Fase, mediante la culminación de todas las actividades de los grupos de procesos de la dirección de proyectos, para completar formalmente el proyecto una fase del mismo, generando así las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos retos
	22.- Se debe cerrar cada contrato elaborando actas de recepción con cartas de no adeudos	
	23.- Realizar la evaluación al cierre del proyecto	47.- Finalizar cada Adquisición para el Proyecto, documentando los acuerdos y cualquier otra documentación relacionada para referencias futuras.

Luego de la comparativa de las buenas prácticas presentado anteriormente, se procede a clasificar estas dentro de las diez áreas de la gerencia de proyectos, obteniendo como resultado el siguiente resumen:

Tabla N° 8 Mejores Prácticas en la Gerencia e Proyecto por Área de Conocimiento

Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos	
<b>Integración del Proyecto</b>	1.- Autorizar formalmente el proyecto y conferir al director de Proyecto la autoridad necesaria 2.- Liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan del proyecto implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto 3.- Dar seguimiento, revisar e informar el avance, presentando siempre las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, cronograma y alcance. 4.- Analizar todas las solicitudes de cambio a los entregables, para aprobarlos o rechazarlos, gestionarlos y comunicar las decisiones correspondientes. 5.- Completar formalmente el proyecto o una fase del mismo, generando así las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos retos
<b>Alcance del Proyecto</b>	1.- Crear un plan que documente como se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto. 2.- Determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los interesados 3.- Desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto, describiendo los límites del proyecto, servicio o resultado mediante la definición de cuales de los servicios recopilados serán incluidos y cuales serán excluidos del proyecto 4.- Subdividir los entregables del proyecto y del trabajo del proyecto en componente más pequeños y más fáciles de manejar. 5.- Formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado 6.- Monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, gestionando los cambios a la línea base del alcance.
<b>Tiempo del Proyecto</b>	1.- Analizar la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto 2.- Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, desglosando los paquetes de trabajo en actividades que proporcionen una base para la estimación y planificación. 3.- Identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, estableciendo la secuencia lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia, tomando en cuenta la mayoría de las restricciones posibles en el proyecto. 4.- Establecer el tipo y la cantidad de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad, para estimar costos y duraciones de manera más precisa 5.- Establecer aproximadamente la cantidad de períodos de tiempo necesario para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. 6.- analizar la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto. 7.- Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.
<b>Costos del Proyecto</b>	1.- Establecer las políticas, procedimientos y documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. 2.- Desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. 3.- Sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea de costos autorizada. 4.- Monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costos.

Tabla N° 8 Mejores Prácticas en la Gerencia e Proyecto por Área de Conocimiento Continuación

Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos	
<b>Calidad del Proyecto</b>	<p>1.- Identificar los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables, además de documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de los requisitos de calidad.</p> <p>2.- Realizar auditorias de los requisitos de la calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas d control de calidad.</p> <p>3.- Monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad.</p>
<b>Recursos Humanos del Proyecto</b>	<p>1.- identificar y documentar en el marco de un proyecto los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de reporte dentro de un proyecto a través de la creación del plan de gestión del personal, el cual debe incluir el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal.</p> <p>2.- Confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto, describiendo y guiando la selección de equipo y la asignación de responsabilidades para obtener un equipo competente.</p> <p>3.- Mejorar la competencias, la interacción entre los miembros y el ambiente General del equipo, para lograr un mejor desempeño del proyecto.</p> <p>4.- Hacer seguimiento del desempeño de los miembros de equipo, proporcionando retroalimentación, resolviendo problemas y gestionando los cambios en el equipo.</p>
<b>Comunicaciones del Proyecto</b>	<p>1.-Desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las comunicaciones del proyecto con base en las necesidades y requisitos de información de los interesados y en los activos de la organización disponibles.</p> <p>2.- Crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.</p> <p>3.- Monitorear y controlar a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados</p>
<b>Riesgos del Proyecto</b>	<p>1.- Definir como realizar las actividades de gestión de riesgo de un proyecto, asegurando el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos, acordos tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.</p> <p>2.- Determinar los riesgos que puedan afectar al proyecto y documentar sus característica.</p> <p>3.- Priorizar para su análisis o acción posterior, evaluar y combinar la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, permitiendo así a los directores del proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.</p> <p>4.- Analizar numéricamente los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto, con el fin de generar información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones y así reducir la incertidumbre del proyecto.</p> <p>5.- Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.</p> <p>6.- Implementar planes de respuesta a los riesgos, haciendo seguimiento de los riesgos identificados, monitoreando los riesgos residuales, identificando nuevos riesgos y evaluando la efectividad del proceso de gestión de riesgos a través del proyecto.</p>
<b>Adquisiciones del Proyecto</b>	<p>1.- documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar los proveedores potenciales, determinar si es preciso obtener apoyo externo, y en caso de ser necesario saber que adquirir, de que manera, en que cantidad y cuando hacerlo.</p> <p>2.- Obtener respuestas de los vendedores y proveedores, seleccionar uno y adjudicar el contrato, logrando alinear las expectativas de los interesados internos y externos a través de acuerdos establecidos</p> <p>3.- Gestionar las relaciones de adquisiciones, monitoreando la ejecución de los contratos y efectuando cambios correcciones a los contratos según corresponda.</p> <p>4.- Documentar los acuerdos y cualquier otra documentación relacionada para referencias futuras.</p>
<b>Interesados del Proyecto</b>	<p>1.- Identificar a todos aquellos que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto, para así identificar el enfoque adecuado para cada uno.</p> <p>2.- Desarrollar estrategias de Gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, respaldando los intereses de los mismos.</p> <p>3.- Comunicar y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordando los incidentes en el momento que se plantean, y fomentando la participación adecuada de los miembros en las actividades del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida.</p> <p>4.- Monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados</p>

Una vez identificadas las mejores prácticas propuestas para la Gerencia de Proyecto en sus diez áreas, se procede a Integrarlas con las mejores prácticas propuestas por la metodología SCRUM, identificadas como resultado del desarrollo del objetivo N° 1 de la presente investigación.

A continuación se presenta una tabla con la integración de las mejores prácticas planteadas en ambos enfoques, clasificadas en las diez áreas del conocimiento de la Gerencia de Proyectos.

Tabla N° 9 Integración Mejores Prácticas en la Metodología SCRUM y la Gerencia de Proyectos

	Factores Característicos de SCRUM	Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos
Integración del Proyecto	1.- A nivel de Conceptualización del Proyecto. SCRUM parte de la "Visión General del Producto", la cual se documenta en conjunto con el cliente y sirve de marco referencial y factor integrador en las tantas iteraciones ejecutadas. El objetivo final del producto debe quedar claro en la visión general	1.- Autorizar formalmente el proyecto y conferir al director de Proyecto la autoridad necesaria
	2.- En SCRUM el trabajo no es gestionado estrictamente bajo el esquema de procesos, pues el proceso creativo se visualiza como una "Caja Negra" que se va desarrollando mediante cada Sprint. La Figura del SCRUM Master es el elemento orientador dentro del equipo SCRUM. Su rol es de "Líder Servidor" y se encargará de acompañar y liberar el camino del equipo SCRUM para que se desenvuelvan en el ambiente apropiado para el desarrollo del proyecto.	2.- Liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto
	3.- En SCRUM existen herramientas e indicadores de control para hacer seguimiento al trabajo realizado. La más destacada el gráfico "Burn Down", el cual se define por Sprint. Y se actualiza diariamente con la información levantada en la Reunión Diaria.	3.- Dar seguimiento, revisar e informar el avance, presentando siempre las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, cronograma y alcance.
	4.- Los cambios son ampliamente aceptados en SCRUM, solo que son admitidos al finalizar cada Sprint e incluidos en el Sprint siguiente o en que se convenga incorporarlo estratégicamente.	4.- Analizar todas las solicitudes de cambio a los entregables, para aprobarlos o rechazarlos, gestionarlos y comunicar las decisiones correspondientes.
	5.- Al igual que en otras metodologías, en SCRUM se realizan actividades de cierre del proyecto relacionadas con cierre y entrega de documentación, entrega de códigos fuentes y/o paquetes relacionados con el producto, y actividades administrativas.	5.- Completar formalmente el proyecto o una fase del mismo, generando así las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos retos
Alcance del Proyecto	1.- La planificación del alcance en SCRUM parte de la visión inicial del producto, la cual se desglosa en "historias de Usuario" que serán recopiladas en la "Pila del Producto". Es este artefacto la línea base del alcance del proyecto	1.- Crear un plan que documente como se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto.
		2.- Determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los interesados
		3.- Desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto, describiendo los límites del proyecto, servicio o resultado mediante la definición de cuales de los servicios recopilados serán incluidos y cuales serán excluidos del proyecto
	2.- El refinamiento de las historias se va realizando progresivamente en cada uno de los Sprint. Con la participación del cliente y el dueño del producto de la mano con el equipo de desarrollo.	4.- Subdividir los entregables del proyecto y del trabajo del proyecto en componente más pequeños y más fáciles de manejar.
		5.- Formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado
		6.- Monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, gestionando los cambios a la línea base del alcance.

Tabla N° 9 Integración Mejores Prácticas en la Metodología SCRUM y la Gerencia de Proyectos.  
Continuación

<p><b>Tiempo del Proyecto</b></p>	<p>1.- Las restricciones de tiempo en los proyecto implementados bajo la metodología SCRUM son definidas por la duración que se determine para cada SPRINT. Esta duración es definida entre todos los miembros del equipo y puede variar entre uno y otro. Va desde 1 hasta 4 o 6 semanas (según el autor que se consulte)</p> <p>2.- La cantidad de historias que se desarrollen en un Sprint viene dado por la velocidad del equipo. Este parámetro se va refinando también con la ejecución de cada uno de los Sprint.</p>	<p>1.- Analizar la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto</p> <p>2.- Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, desglosando los paquetes de trabajo en actividades que proporcionen una base para la estimación y planificación.</p> <p>3.- Identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, estableciendo la secuencia lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia, tomando en cuenta la mayoría de las restricciones posibles en el proyecto.</p> <p>4.- Establecer el tipo y la cantidad de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad, para estimar costos y duraciones de manera más precisa</p> <p>5.- Establecer aproximadamente la cantidad de períodos de tiempo necesario para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.</p> <p>6.- analizar la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto.</p> <p>7.- Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.</p>
<p><b>Costos del Proyecto</b></p>	<p>1.- El costo de los cambios en los proyectos es significativamente bajo, ya que se abordan los problemas lo más temprano posible en el procesos, y se incluyen los cambios antes de iniciar el desarrollo del sprint. Evitando así impactos de re trabajo.</p>	<p>1.- Establecer las políticas, procedimientos y documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.</p> <p>2.- Desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.</p> <p>3.- Sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea de costos autorizada.</p> <p>4.- Monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costos.</p>
<p><b>Calidad del Proyecto</b></p>	<p>1.- En el enfoque de SCRUM se refuerza el principio de mejora continua del producto, a través del feedback directo con el cliente, la cual permite incluir en cada ciclo, observaciones, cambios y mejoras que acerquen el producto cada vez más a las expectativas y necesidades satisfacer del cliente y usuario final.</p>	<p>1.- Identificar los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables, además de documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de los requisitos de calidad.</p> <p>2.- Realizar auditorias de los requisitos de la calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas d control de calidad.</p> <p>3.- Monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad.</p>
<p><b>Recursos Humanos del Proyecto</b></p>	<p>1.- SCRUM busca la integración del equipo de proyecto a través de un ambiente de trabajo colaborativo, donde no solo se busca alcanzar el mejor desempeño y relaciones profesionales, sino también el desarrollo de personal de cada uno de los miembros del equipo.</p> <p>2.- El SCRUM Master es responsable de coordinar, supervisar y orientar las relaciones e interacción del equipo, impulsando las prácticas propuestas por la metodología SCRUM.</p>	<p>1.- identificar y documentar en el marco de un proyecto los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de reporte dentro de un proyecto a través de la creación del plan de gestión del personal, el cual debe incluir el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal.</p> <p>2.- Confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto, describiendo y guiando la selección de equipo y la asignación de responsabilidades para obtener un equipo competente.</p> <p>3.- Mejorar la competencias, la interacción entre los miembros y el ambiente General del equipo, para lograr un mejor desempeño del proyecto.</p> <p>4.- Hacer seguimiento del desempeño de los miembros de equipo, proporcionando retroalimentación, resolviendo problemas y gestionando los cambios en el equipo.</p>
<p><b>Comunicaciones del Proyecto</b></p>	<p>1.- El principio de la transparencia se basa en flujo continuo y abierto de la información, mediante las diferentes ceremonias y artefactos contemplados en la metodología</p> <p>2.- Enfatiza la importancia de mantener la comunicación entre todos los miembros del equipo en el mismo lenguaje</p> <p>3.- Se basa en la comunicación abierta y constante entre el equipo SCRUM y el cliente. Si esta comunicación falla, el proyecto no podrá ser exitoso</p>	<p>1.-Desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las comunicaciones del proyecto con base en las necesidades y requisitos de información de los interesados y en los activos de la organización disponibles.</p> <p>2.- Crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.</p> <p>3.- Monitorear y controlar a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados</p>

Tabla N° 9 Integración Mejores Prácticas en la Metodología SCRUM y la Gerencia de Proyectos.

Continuación

	Factores Característicos de SCRUM	Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos
<b>Riesgos del Proyecto</b>	1.- El manejo del riesgo en SCRUM se hace de forma iterativa. Provee métodos para manejar y gestionar el riesgo en cada uno de los Sprint.	1.- Definir como realizar las actividades de gestión de riesgo de un proyecto, asegurando el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos, acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. 2.- Determinar los riesgos que puedan afectar al proyecto y documentar sus característica. 3.- Priorizar para su análisis o acción posterior, evaluar y combinar la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, permitiendo así a los directores del proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad. 4.- Analizar numéricamente los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto, con el fin de generar información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones y así reducir la incertidumbre del proyecto. 5.- Desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. 6.- Implementar planes de respuesta a los riesgos, haciendo seguimiento de los riesgos identificados, monitoreando los riesgos residuales, identificando nuevos riesgos y evaluando la efectividad del proceso de gestión de riesgos a través del proyecto.
<b>Adquisiciones del Proyecto</b>	1.- Los autores consultados no hacen referencia a la gestión de las adquisiciones en la metodología SCRUM.	1.- documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar los proveedores potenciales, determinar si es preciso obtener apoyo externo, y en caso de ser necesario saber que adquirir, de que manera, en que cantidad y cuando hacerlo. 2.- Obtener respuestas de los vendedores y proveedores, seleccionar uno y adjudicar el contrato, logrando alinear las expectativas de los interesados internos y externos a través de acuerdos establecidos 3.- Gestionar las relaciones de adquisiciones, monitoreando la ejecución de los contratos y efectuando cambios correcciones a los contratos según corresponda. 4.- Documentar los acuerdos y cualquier otra documentación relacionada para referencias futuras.
<b>Interesados del Proyecto</b>	1.- Los interesados son una componente principal en la Metodología SCRUM. Ellos deben participar activamente en todo el proceso de desarrollo del producto.	1.- Identificar a todos aquellos que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto, para así identificar el enfoque adecuado para cada uno. 2.- Desarrollar estrategias de Gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, respaldando los intereses de los mismos. 3.- Comunicar y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordando los incidentes en el momento que se plantean, y fomentando la participación adecuada de los miembros en las actividades del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida. 4.- Monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados

### **5.3 Desarrollo Objetivo N° 3: Evaluar los Procesos de Implementación Actual de los Proyectos de Software en Smarter Solutions**

Para la evaluación de los procesos actuales de implementación de proyecto de software en la empresa Smarter Solutions se analizaron 3 proyectos autorizados ejecutados por la empresa en el período de Enero a Agosto del año 2014.

La evaluación de los proyectos se realizó en tres fases:

**Fase 1 Identificación de los Proyectos:** Se realizó la preparación de una ficha técnica para la identificación del proyecto, así como la presentación de los resultados obtenidos en relación a las áreas de conocimiento de Tiempo, Alcance y Calidad.

**Fase 2 Análisis PEPSU:** Basados en los procesos de implementación identificados en los 3 proyectos evaluados se realizó un análisis PEPSU sobre los mismos, a fin de definir e identificar sus Proveedores, Entradas, Subprocesos, Salidas y Usuarios.

**Fase 3 Comparativa con los Factores Claves de SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos:** Una vez identificados los procesos se evaluaron en comparación con los Factores Claves de SCRUM y las Mejores Prácticas Identificadas en los Objetivos N° 1 y N° 2 respectivamente.

A continuación se detalla la evaluación en cada una de sus Fases:

#### **Fase 1 Identificación de los Proyectos**

Los proyectos que se presentan a continuación fueron ejecutados en el período del mes de Enero al mes de Agosto del año 2014. Las fichas de proyecto que se presentan fueron obtenidas de la última evaluación trimestral realizada en la Empresa Smarter Solutions, en el mes de Septiembre del año 2014.

El Proyecto N° 1, correspondió a un proyecto de desarrollo de una aplicación móvil para teléfonos celulares inteligentes, para los sistemas operativos de Android y

iOS. Para este se implementó una metodología de proyecto que buscó aplicar los procesos de la gerencia de proyectos con iteraciones programadas para realizar entregas progresivas del producto. A pesar de que se planteó aplicar algunas de las prácticas sugeridas por la metodología SCRUM, no se llegó a aplicar la mayoría de ellas.

Tabla N° 10 Ficha Técnica Proyecto N° 1

<b>Identificador de Proyecto</b>	Móvil - BP001
<b>Alcance Planteado</b>	Aplicación diseñada y desarrollada para ser utilizada en teléfonos que trabajen con los sistemas operativos Android o iOS, que servirá como herramienta para premiar la lealtad de los usuarios de los comercios, permitiéndoles recibir premios, promociones y
<b>Resultados Obtenidos</b>	
<b>Indicadores Evaluados</b>	<b>% de Cumplimiento:</b> N° de compromisos entregados en fecha/N° de compromisos totales <b>% de Calidad Obtenida:</b> 100 - (N° de Bugs / N° de Pruebas Realizadas.) <b>% de Desviación en Tiempo:</b> (Duración Real - Duración Plan) * 100/Duración Plan
<b>% de Cumplimiento</b>	70%
<b>% de Calidad Obtenida</b>	78%
<b>% de Desviación en Tiempo</b>	25%

Fuente: Smarter Solutions, (2014) p. 4

El Proyecto N° 2, se trata de un proyecto de desarrollo de una aplicación móvil para teléfonos celulares inteligentes y tabletas, para los sistemas operativos de Android y iOS. Al igual que en el caso anterior. Para este proyecto se utilizó una metodología que aplicara los procesos de la gerencia de proyectos con iteraciones programadas para realizar entregas progresivas del producto. En este caso en particular se pudo contar con una mayor participación del equipo técnico por parte del cliente, sin embargo, la identificación de los cambios no logró hacerse de forma temprana dentro del proceso de desarrollo del producto.

Tabla N° 11 Ficha Técnica Proyecto N° 2

<b>Identificador de Proyecto</b>	Móvil-SV001
<b>Alcance Plateado</b>	Aplicación diseñada y desarrollada para ser utilizada en teléfonos que trabajen con los sistemas operativos Android o iOS, que servirá como herramienta para que corredores de seguro de una empresa aseguradora, puedan hacer seguimiento de sus clientes, pólizas, primas pendientes, entre otros aspectos de control
<b>Indicadores Evaluados</b>	<b>% de Cumplimiento:</b> N° de compromisos entregados en fecha/N° de compromisos totales <b>% de Calidad Obtenida:</b> 100 - (N° de Bugs / N° de Pruebas Realizadas.) <b>% de Desviación en Tiempo:</b> (Duración Real - Duración Plan) * 100/Duración Plan
<b>% de Cumplimiento</b>	80%
<b>% de Calidad Obtenida</b>	80%
<b>% de Desviación en Tiempo</b>	25%

Fuente: Smarter Solutions, (2014) p. 7

El Proyecto N° 3, se trata de un proyecto de desarrollo de una aplicación que funcionaría sobre un ambiente web. En este proyecto se buscó implementar el marco de trabajo planteado por la metodología SCRUM de una manera un poco más pura. Sin embargo, la deficiencia en la definición de los roles y responsabilidades del equipo y al no plantearse de forma clara las ceremonias y los artefactos, las deficiencias en este proyecto no se observaron en el cumplimiento de los plazos sino más bien en la calidad final del producto.

Tabla N° 12 Ficha Técnica Proyecto N° 3

<b>Identificador de Proyecto</b>	WEB-CP001
<b>Alcance Plateado</b>	Sistema Web de gestión de facturación y cobro, que permite a los comercios afiliados integrar su esquema de facturación a través de mecanismos poco intrusivos como es el proceso de impresión
<b>Indicadores Evaluados</b>	<b>% de Cumplimiento:</b> N° de compromisos entregados en fecha/N° de compromisos totales <b>% de Calidad Obtenida:</b> 100 - (N° de Bugs / N° de Pruebas Realizadas.) <b>% de Desviación en Tiempo:</b> (Duración Real - Duración Plan) * 100/Duración Plan
<b>% de Cumplimiento</b>	90%
<b>% de Calidad Obtenida</b>	70%
<b>% de Desviación en Tiempo</b>	10%

Fuente: Smarter Solutions, (2014) p. 12

## **Fase 2 Análisis PEPSU**

Una vez identificados los proyectos a analizar, se procedió a realizar un análisis PEPSU de los procesos de implementación de proyecto con los que la Empresa Smarter Solutions trabajo durante la ejecución de los antes mencionados.

Para la identificación de estos procesos, se realizó una primera entrevista a los miembros del equipo de cada uno de los proyectos. Se realizaron entrevistas no estructuradas, tomando como referencia la herramienta propuesta por el Gobierno Federal de los Estados Unidos de México, publicado en el documento “Herramientas para el Análisis y Mejora de Procesos” (Gobierno Federal de los Estados Unidos de México, 2008). Esta herramienta se encuentra detallada en el Anexo A. Luego, se procedió a vaciar estos datos en las tablas propuestas por el análisis PEPSU, a fin de definir el principio y fin de los procesos y facilitar la identificación de sus elementos para su posterior evaluación.

A continuación se presenta el análisis PEPSU para los procesos actuales de Implementación de Proyectos de Software d la Empresa Smarter Solutions

Tabla N° 13 Análisis PEPSU Procesos de Implementación Smarter Solutions

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Usuarios
<b>Proceso</b> Definición del Alcance				
<b>Objetivo</b> Preparar un documento que exprese un argumento lógico y viable de una solución ofrecida al cliente y sponsor, donde se pretende convencer de que un proyecto puede y debe ser llevado a cabo				
<b>Alcance</b> <b>DA-001 Propuesta de Proyecto:</b> Características funcionales de la solución, Diseño General de la Apariencia y disposición de los componentes, presentación del valor agregado del proyecto para el negocio, información para la estimación de tiempo y costo				
<b>DA-002 Prototipos:</b> Modelo a escala de las pantallas que se presentarán en el producto final, en donde se muestren las diferentes ventanas, navegación, menús, controles, botones, entre otros aspectos significativos que destaquen la funcionalidad de la solución y los requerimientos de usuario, junto con los aspectos técnicos relacionados con la arquitectura y plataforma tecnológica.				
<b>DA-001 Elaboración de Propuesta</b>				
Sponsor	Entrevista	1.- Se realiza una entrevista inicial con el Sponsor del proyecto a fin de identificar las necesidades y requerimientos del negocio a nivel General. 2.- Se elabora una propuesta comercial basada en la información recolectada en la entrevista 3.- Se presenta Borrador de la Propuesta al Gerente Comercial de la empresa para su evaluación 4.- Se realizan los ajustes correspondientes (En caso de ser Necesario) 5.- Se entrega la Propuesta del Proyecto Al Cliente y Sponsor del Proyecto	Datos obtenidos de Entrevista no Estructurada	Líder Funcional Smarter Solutions
			Propuesta de Proyecto	Cliente/Sponsor
<b>DA-002: Elaboración de Prototipos de Pantallas</b>				
Líder Funcional	Propuesta de Proyecto Aceptada	1.- En base a la propuesta definir los parámetros del prototipo relacionados con ventanas, navegación, menús, controles, botones, entre otros 2.- Establecer los lineamientos técnicos relacionados con la plataforma tecnológica, arquitectura, restricciones propias de la tecnología a utilizar, entre otros. 3.- Se realiza una reunión con el Cliente para presentar el prototipo y recibir la retroalimentación correspondiente 4.- Se realizan los ajustes correspondientes (En caso de ser Necesario) 5.- Se entrega el Prototipo final del Producto al Cliente	Prototipo de Proyecto	Cliente/Sponsor

Tabla N° 13 Análisis PEPSU Procesos de Implementación Smarter Solutions. Continuación

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Usuarios
<b>DIP-001 Elaboración de Documentación Funcional</b>				
Líder Funcional o Consultor	Propuesta del Proyecto Aprobada por Cliente y Prototipo del Producto Aprobada por el Cliente	1.- Se Identifican de la propuesta y prototipo los roles y actores que interactuarán con el producto 2.- Se desagregan las funciones y sub funciones para escribir las narrativas de casos de uso correspondientes 3.- Se preparan los diagramas de flujo y actividades que complementan las narrativas de caso de uso 4.- Se definen las normas, validaciones, restricciones y consideraciones que serán plasmadas en las reglas de negocio	Documento de Casos de Uso y Reglas de Negocio	Equipo de Desarrollo
<b>DIP-002 Preparación de Diseño Técnico</b>				
Líder Funcional o Consultor	Propuesta del Proyecto Aprobada por Cliente y Prototipo del Producto Aprobada por el Cliente	1.- Se analiza la propuesta junto a los requerimientos técnicos y el prototipo de producto. 2.- Se establecen los lineamientos técnicos relacionados con la plataforma de desarrollo, Calidad y Producción, así como los requerimientos mínimos y limitaciones técnicas que deben ser atendidos por el equipo de proyecto del cliente. 3.- Se entregan dos copias, una al cliente con los requerimientos para sus equipos técnicos y las correspondientes limitaciones y otro para el equipo de Desarrollo para la preparación de los ambientes de trabajo y lineamientos técnicos generales para el desarrollo del producto	Diseño Técnico	Equipo de Desarrollo y Equipo Técnico del Cliente
<b>DIP-003 Elaboración de Plan de Pruebas y Aseguramiento de Calidad</b>				
Líder Funcional o Consultor	Propuesta del Proyecto Aprobada por Cliente y Prototipo del Producto Aprobada por el Cliente	1.- Se Identifican de la propuesta y prototipo los roles y actores que interactuarán con el producto 2.- Se desagregan las funciones y sub funciones para identificar los casos de pruebas requeridos. 3.- Se redactan los casos de prueba (Positivas y Negativas), que garanticen el correcto funcionamiento de la aplicación 4.- Se identifican los equipos necesarios para la ejecución de las pruebas. 5.- Se entrega el listado de equipos requeridos al gerente del proyecto para que coordine la disponibilidad de los recursos	Plan de Pruebas y Aseguramiento de Calidad	Gerente de Proyecto

Tabla N° 13 Análisis PEPSU Procesos de Implementación Smarter Solutions. Continuación

<b>Proceso</b>	<b>Desarrollo del Producto</b>
<b>Objetivo</b>	Desarrollar el producto ofertado al cliente, en función a los diseños técnico y funcional, bajo los criterios de aceptación previamente establecidos.
<b>Alcance</b>	<b>DEP-001 Producto Operativo:</b> Producto descrito en la propuesta de proyecto, documentación funcional y prototipo, operando según los requerimientos establecidos.
	<b>DEP-002 Reporte de Avance:</b> Informe que presenta el estatus del proyecto en relación a las variables de Tiempo, costo y alcance en una fecha determinada

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Usuarios
<b>DEP-001 Desarrollo del Producto</b>				
Líder Técnico o Consultor	Documento de Casos de Uso y Reglas de Negocio - Diseño Técnico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se preparan los ambientes de Desarrollo, Calidad y Producción</li> <li>2.- Se configura la arquitectura tecnológica del proyecto y el modelo de datos</li> <li>3.- Se codifican las funcionalidades, requerimientos y validaciones establecidas en la documentación funcional y el prototipo del Proyecto</li> <li>4.- Se ejecutan las pruebas unitarias por parte de los desarrolladores, para garantizar la operatividad del producto</li> <li>5.- Se compila y empaqueta el producto o módulo a entregar y se pasa al equipo de Calidad</li> </ol>	Producto Operativo	Analista de Calidad
<b>DEP-002 Control y Seguimiento</b>				
Líder Técnico o Consultor - Analista de Calidad - Equipo de Desarrollo	Reuniones de Avance - Reporte Semanal de Actividades	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se reciben los reportes semanal de actividades de parte de todos los miembros del equipo</li> <li>2.- Se procesan los datos actualizando el estatus de las actividades en el cronograma.</li> <li>3.- Se realiza la sesión de avance semanal con todos los miembros del equipo, para identificar puntos abiertos y posibles soluciones, problemas a escalar, próximos pasos a ejecutar.</li> <li>4.- Se actualiza en cronograma y se calcula el avance actual y la desviación en las variables de tiempo, costo y alcance al momento del corte.</li> <li>5.- Se prepara el reporte y se envía al cliente y al Sponsor del Proyecto</li> <li>6.- Se realiza una sesión de trabajo para presentar el reporte y definir próximos pasos.</li> </ol>	Reporte de Avance	Cliente y Sponsor

Tabla N° 13 Análisis PEPSU Procesos de Implementación Smarter Solutions. Continuación

<b>Proceso</b>	<b>Aseguramiento de Calidad</b>
<b>Objetivo</b>	Ejecutar las pruebas definidas en el plan de Pruebas y Aseguramiento de Calidad, para la revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente establecidas para la implementación del software
<b>Alcance</b>	<b>AC-001 Informe de Resultado de Pruebas:</b> Informe descriptivo que señala, la cantidad de bugs encontrados en un módulo o el producto completo y clasificación porcentual del tipo de bugs identificados.
	<b>AC-002 Producto Certificado:</b> Producto 100% operativo, con garantía del cumplimiento de los requerimientos previamente documentados y aceptados por el cliente, apto para operar en ambiente de producción

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Usuarios
<b>AC-001 Ejecución del Script de Pruebas</b>				
Equipo de Desarrollo - Analista de Calidad	Plan de Pruebas y Aseguramiento de Calidad - Producto Operativo	1.- Se recibe el Producto operativo 2.- Se ejecutan los casos de pruebas (Positivas y Negativas) sobre el producto en ambiente de calidad 3.- Se registran los bugs identificados 4.- Se prepara el informe descriptivo del resultado de la pruebas 5.- Se envía el informe de Resultado de pruebas al equipo de Desarrollo para que atiendan los bugs identificados	Informe de Resultado de Pruebas	Equipo de Desarrollo
<b>AC-002 Certificación del Producto</b>				
Equipo de Desarrollo	Plan de Pruebas y Aseguramiento de Calidad - Producto Con correcciones	1.- Se recibe el Producto operativo, incluyendo la corrección de los bugs identificados en el ciclo de pruebas 2.- Se realizar la validación de la corrección de los bugs reportados. 3.- Se realiza un barrido completo del a aplicación (Pruebas Fast Track) 4.- Se informa la certificación del producto vía correo Electrónico al Gerente del Proyecto	Producto Certificado	Cliente y Usuario Final

Tabla N° 13 Análisis PEPSU Procesos de Implementación Smarter Solutions. Continuación

<b>Proceso</b>	<b>Cierre del Proyecto</b>			
<b>Objetivo</b>	Cerrar formalmente el Proyecto			
<b>Alcance</b>	<b>CP-001 Código Fuente:</b> Código Fuente de la última versión operativa y certificada del Producto			
	<b>CP-002 Manuales y Documentación del Proyecto:</b> Manual Técnico y de Usuario, así como la documentación funcional generada durante el Proyecto			
	<b>CP-003 Contrato Cerrado:</b> Cierre administrativo del proyecto			

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Usuarios
<b>CP-001 Entrega de Código Fuente</b>				
Equipo de Desarrollo	Última Versión de Código Fuente del Producto Certificado	1.- Se revisa la última versión del código fuente del producto 2.- Se revisa la documentación del código fuente 3.- Se empaqueta el código fuente para la entrega al cliente	Paquete del Código Fuente	Equipo Técnico del Cliente
<b>CP-002 Entrega de Manuales y Documentación del Proyecto</b>				
Equipo de Desarrollo Líder Funcional	Producto Operativo Certificado - Diseño Técnico - Documentación de Casos de Uso y Reglas de Negocio	1.- Se revisa el Producto Operativo para extraer las pantallas y preparar el Manual de Usuario 2.- Se elabora el Manual Técnico basado en el Diseño Técnico 3.- Se revisan y actualizan los documentos de casos de uso y reglas de negocio (En caso de ser Necesario) 4.- Se empaquetan los documentos para ser entregados al Cliente	Manual Técnico - Manual de Usuario - Documento de Casos de Uso y Reglas de Negocio	Cliente y Usuario Final
<b>CP-003 Cierre Administrativo del Proyecto</b>				
Gerente del Proyecto	Contrato del Proyecto y Documentación Administrativa	1.- Se finiquitan las facturas y pagos pendientes 2.- Se revisan y se cierran formalmente los documentos administrativos 3.- Se da cierre formal al contrato	Contrato y Documentación Administrativa Cerrado	Cliente y Sponsor

Basándose en los resultados del análisis PEPSU, la identificación de los procesos y subprocesos para la implementación de proyectos de software permitió que estos se evaluaran en relación a la aplicación de las mejores prácticas propuestas por la metodología SCRUM y la Gerencia de Proyecto, se identificaron las no conformidades que se muestran en la tabla a continuación

Tabla N° 14 Evaluación Comparativa Procesos Smarter Solutions Vs. Mejores Prácticas

Proceso	Sub Proceso	Factores Claves de Scrum	Mejores Prácticas de Gerencia de Proyecto	Conforme a las Prácticas	Descripción No Conformidad
Definición del Alcance	Elaboración de la Propuesta	1.- A nivel de Conceptualización del Proyecto. SCRUM parte de la "Visión General del Producto", la cual se documenta en conjunto con el cliente y sirve de marco referencial y factor integrador en las tantas iteraciones ejecutadas. El objetivo final del producto debe quedar claro en la visión general	1.- Autorizar formalmente el proyecto y conferir al director de Proyecto la autoridad necesaria	Medianamente Conforme	A pesar que en la propuesta del Proyecto se contempla aspectos relacionados con lo propuesto por SCRUM en el Documento de "Visión General del Producto", no existe un documento que autorice formalmente ni al proyecto ni al director del mismo.
	Elaboración de Prototipo				El prototipo del Producto fue discutido y presentado con el Sponsor del Proyecto, más no con el Líder funcional que represente a los usuarios finales del producto, dejando espacios para funcionalidades que no fueron identificadas y que originaron re trabajos que se reflejaron en retrasos del proyecto
Diseño del Proyecto	Elaboración de Documentación Funcional y Preparación de Diseño Técnico	1.- La planificación del alcance en SCRUM parte de la visión inicial del producto, la cual se desglosa en "historias de Usuario" que serán recopiladas en la "Pila del Producto". Es este artefacto la línea base del alcance del proyecto	1.- Crear un plan que documente como se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto.	Medianamente Conforme	La documentación funcional, a pesar que se hace basada en la propuesta y el prototipo aprobados por el cliente, no en todos los casos es presentada y discutida con el cliente, sino que pasa directamente como entrada al proceso de Desarrollo del Producto
			2.- Determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los interesados		
			3.- Desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto, describiendo los límites del proyecto, servicio o resultado mediante la definición de cuales de los servicios recopilados serán incluidos y cuales serán excluidos del proyecto		
		2.- El refinamiento de las historias se va realizando progresivamente en cada uno de los Sprint. Con la participación del cliente y el dueño del producto de la mano con el equipo de desarrollo.	4.- Subdividir los entregables del proyecto y del trabajo del proyecto en componente más pequeños y más fáciles de manejar.		
			5.- Formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado		
	Elaboración de Plan de Pruebas y Aseguramiento de Calidad	1.- En el enfoque de SCRUM se refuerza el principio de mejora continua del producto, a través del feedback directo con el cliente, la cual permite incluir en cada ciclo, observaciones, cambios y mejoras que acerquen el producto cada vez más a las expectativas y necesidades satisfacer del cliente y usuario final.	6.- Monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, gestionando los cambios a la línea base del alcance.		
			1.- Identificar los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables, además de documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de los requisitos de calidad.		
			2.- Realizar auditorias de los requisitos de la calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas d control de calidad.		
			3.- Monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad.		

Tabla N° 14 Evaluación Comparativa Procesos Smarter Solutions Vs. Mejores Prácticas. Continuación

Proceso	Sub Proceso	Factores Claves de Scrum	Mejores Prácticas de Gerencia de Proyecto	Conforme a las Prácticas	Descripción No Conformidad
Desarrollo del Producto	Desarrollo del Producto	2.- En SCRUM el trabajo no es gestionado estrictamente bajo el esquema de procesos, pues el proceso creativo se visualiza como una "Caja Negra" que se va desarrollando mediante cada Sprint. La Figura del SCRUM Master es el elemento orientador dentro del equipo SCRUM. Su rol es de "Lider Servidor" y se encargará de acompañar y liberar el camino del equipo SCRUM para que se desenvuelvan en el ambiente apropiado para el desarrollo del proyecto.	2.- Liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto	Medianamente Conforme	A pesar que el proceso de desarrollo se realiza siguiendo una planificación, se presentan problemas en el manejo de los cambios, generando en muchos casos re trabajo.
		3.- En SCRUM existen herramientas e indicadores de control para hacer seguimiento al trabajo realizado. La más destacada el gráfico "Burn Down", el cual se define por Sprint. Y se actualiza diariamente con la información levantada en la Reunión Diaria.	3.- Dar seguimiento, revisar e informar el avance, presentando siempre las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, cronograma y alcance.		El equipo de desarrollo no cuenta con la figura del Scrum Master claramente definida, por lo que no han recibido los lineamientos necesarios que les permitan auto organizarse para la ejecución del proceso creativo de desarrollo mediante la orientación del Scrum Master
	4.- Los cambios son ampliamente aceptados en SCRUM, solo que son admitidos al finalizar cada Sprint e incluidos en el Sprint siguiente o en que se convenga incorporarlo estratégicamente.	4.- Analizar todas las solicitudes de cambio a los entregable, para aprobarlos o rechazarlos, gestionarlos y comunicar las decisiones correspondientes.	No existe un proceso Formal que permita la revisión de los cambios y la inclusión de estos sin que se ocasionen obstrucciones al fluido proceso de desarrollo		
	1.- Las restricciones de tiempo en los proyecto implementados bajo la metodología SCRUM son definidas por la duración que se determine para cada SPRINT. Esta duración es definida entre todos los miembros del equipo y puede variar entre uno y otro. Va desde 1 hasta 4 o 6 semanas (según el autor que se consulte)	1.- Analizar la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto 2.- Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, desglosando los paquetes de trabajo en actividades que proporcionen una base para la estimación y planificación. 3.- Identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, estableciendo la secuencia lógica del trabajo para obtener la máxima eficiencia, tomando en cuenta la mayoría de las restricciones posibles en el proyecto.	Los problemas evidenciados por el mal manejo de los cambios de requerimientos durante la fase de implementación se refleja en los resultados obtenidos en relación a los porcentajes de cumplimiento y Desviación en Tiempo. Por lo que se pone de manifiesto que no se aplican las practicas sugeridas.		

Tabla N° 14 Evaluación Comparativa Procesos Smarter Solutions Vs. Mejores Prácticas. Continuación

Proceso	Sub Proceso	Factores Claves de Scrum	Mejores Prácticas de Gerencia de Proyecto	Conforme a las Prácticas	Descripción No Conformidad
Desarrollo del Producto	Control y Seguimiento	1.- Las restricciones de tiempo en los proyectos implementados bajo la metodología SCRUM son definidas por la duración que se determine para cada SPRINT. Esta duración es definida entre todos los miembros del equipo y puede variar entre uno y otro. Va desde 1 hasta 4 o 6 semanas (según el autor que se consulte)	4.- Establecer el tipo y la cantidad de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad, para estimar costos y duraciones de manera más precisa	Medianamente Conforme	Los problemas evidenciados por el mal manejo de los cambios de requerimientos durante la fase de implementación se refleja en los resultados obtenidos en relación a los porcentajes de cumplimiento y Desviación en Tiempo. Por lo que se pone de manifiesto que no se aplican las practicas sugeridas.
		2.- La cantidad de historias que se desarrollen en un Sprint viene dado por la velocidad del equipo. Este parámetro se va refinando también con la ejecución de cada uno de los Sprint.	5.- Establecer aproximadamente la cantidad de periodos de tiempo necesario para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. 6.- analizar la secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de la programación del proyecto. 7.- Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.		
Desarrollo del Producto	Control y Seguimiento	1.- El costo de los cambios en los proyectos es significativamente bajo, ya que se abordan los problemas lo más temprano posible en el procesos, y se incluyen los cambios antes de iniciar el desarrollo del sprint. Evitando así impactos de re trabajo.	1.- Establecer las políticas, procedimientos y documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.	Medianamente Conforme	Los costos ocasionados por el mal manejo de los cambios resulta bastante elevado, ya que, a pesar de realizar el monitoreo, los problemas son evidenciados muy tarde en el proceso de desarrollo, cuando ya no se pueden tomar medidas preventivas.
			2.- Desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. 3.- Sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea de costos autorizada. 4.- Monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costos.		
Aseguramiento de la Calidad	Ejecución del Script de Pruebas y Certificación del Producto	1.- En el enfoque de SCRUM se refuerza el principio de mejora continua del producto, a través del feedback directo con el cliente, la cual permite incluir en cada ciclo, observaciones, cambios y mejoras que acerquen el producto cada vez más a las expectativas y necesidades satisfacer del cliente y usuario final.	1.- Identificar los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables, además de documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de los requisitos de calidad.	Medianamente Conforme	A pesar que se realizan pruebas y auditorias continuas durante todo el proyecto, no existe en estas pruebas la participación del cliente, lo que no permite que estos puedan emitir sus opiniones de forma temprana y oportuna
			2.- Realizar auditorias de los requisitos de la calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas d control de calidad. 3.- Monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad.		
Cierre del Proyecto	Entrega del Código Fuente - Entrega de Manuales y Documentación - Cierre Administrativo	5.-Al igual que en otras metodologías, en SCRUM se realizan actividades de cierre del proyecto relacionadas con cierre y entrega de documentación, entrega de códigos fuentes y/o paquetes relacionados con el producto, y actividades administrativas.	5.- Completar formalmente el proyecto o una fase del mismo, generando así las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos retos	Medianamente Conforme	A pesar que se realizan actividades formales de cierre, no se registran las lecciones aprendidas del proyecto, dejando espacio así para que se comenten los mismos errores en proyectos futuros.

## 5.4 Desarrollo Objetivo N° 4: Elaborar Plan de Implementación

Para el desarrollo del Objetivo N° 4, se elaboró un documento contentivo del Marco de Trabajo que deberán seguir los proyectos de Desarrollo de Software en la empresa Smarter Solutions, en donde se detallaron los lineamientos y aspectos generales que deben ser tomados en cuenta para la implementación de este tipo de proyectos.

El plan de implementación desarrollado indica cómo deben ser registrados cada uno de los aspectos de un proyecto en relación a las variables relacionadas con el alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones y manejo de los interesados, todo esto enmarcado en los factores claves de SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia identificadas en los objetivos anteriores.

La estructura del plan de implementación elaborado consta de 4 renglones:

1. **Introducción:** En donde se plantean los aspectos generales que describen el proyecto y el producto, tomando en cuenta las mejores prácticas propuestas para la definición del alcance.
2. **Información General de Gestión:** Se detallan todos los aspectos relacionados con el enfoque de implementación de los proyectos de la empresa, así como la definición de las tareas principales. Estas tareas fueron clasificadas basándose en los procesos generales de implementación de proyectos propuestos por el PMI, en donde se enmarcan las prácticas propuestas para la gestión del tiempo, el costo, las comunicaciones y los interesados. Finalmente, el proceso creativo del desarrollo del producto fue enmarcado en los factores claves propuestos por el enfoque ágil de la metodología SCRUM
3. **Soportes de la Implementación:** Se enmarca la definición de los aspectos externos a la ejecución de las tareas principales definidas por la metodología de trabajo, pero que sin ellos, no sería factible alcanzar el éxito del proyecto. Entre ellos se encuentran la definición del Hardware, Software, Equipos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto,

definición de la documentación adicional a la establecida como requerida por el proyecto, la atención a los requisitos de personal y la capacitación necesaria para obtener el máximo rendimiento de los miembros del equipo, la gestión de los puntos abiertos, con la finalidad de liberar el camino del equipo de obstáculos que entorpezcan el flujo de trabajo establecido, entre otros. Todos los aspectos considerados dentro del soporte de la Implementación impactan en las variables de tiempo, costo y calidad.

4. **Requisitos de Implementación del Proyecto:** Definen los puntos adicionales que pudieran quedar relegados fuera de la metodología, relacionados con los requisitos técnicos del producto, el manejo de los riesgos y las contingencia y los criterios de aceptación. Al igual que en el punto N°3, estos aspectos, afectan a las variables tiempo, costo y calidad.

En el Anexo B, se podrá consultar el plan de Implementación en su totalidad.

## CAPITULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 Plan de Riesgos

Para el análisis de los resultados, se preparó un Plan en función a las no conformidades y a los riesgos identificados luego de la evaluación de los procesos actuales de implementación de proyecto de la empresa Smarter Solutions en base a las mejores prácticas de SCRUM y la Gerencia de Proyectos, y a la elaboración del Plan de Implementación en donde se incorporan estas prácticas a los nuevos procesos definidos.

La metodología de calificación de riesgo tiene que ser capaz de poder cuantificar el potencial de que ocurra el riesgo y el potencial impacto debe producirse el riesgo.

La Clasificación utilizada se enfoca en medir, la posibilidad de ocurrencia, dando un rango desde “Casi Seguro” en donde se evidencia que los niveles de control son insatisfactorios, hasta “Raros” en donde los niveles de control son lo suficientemente fuertes como para mitigar el riesgo, para luego medir las consecuencias de la ocurrencia.

La herramienta de clasificación utilizada para esta evaluación fue la siguiente:

Tabla N° 15 Herramienta para la Clasificación de los Riesgos

Clasificación	Consecuencias				
	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrofico
<b>Casi seguro</b> - controles insatisfactorios para mitigar el riesgo	Alto	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
<b>Probable</b> - Controles inadecuados para mitigar el riesgo y exigir mejoras	Medio	Alto	Alto	Extremo	Extremo
<b>Posibles</b> - Controles razonable / adecuada para mitigar el riesgo, pero todavía puede requerir mejoras	Bajo	Medio	Alto	Extremo	Extremo
<b>Improbables</b> - Controles robustos y adecuados para mitigar el riesgo	Bajo	Medio	Medio	Alto	Extremo
<b>Raros</b> - Controles fuerte para mitigar el riesgo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto

Las consecuencias de la ocurrencia de los riesgos se clasifican desde “Insignificante” hasta “Catastrófico”. A continuación se presenta una tabla descriptiva de la leyenda

Tabla N° 16 Leyenda de Consecuencias de Riesgos

Clasificación Consecuencia	Descripción
<b>Insignificante</b>	El impacto puede ser absorbido fácilmente sin necesidad de esfuerzo de gestión
<b>Menor</b>	El impacto puede ser absorbido fácilmente, pero se requiere un poco de esfuerzo de gestión
<b>Moderado</b>	Impacto no se puede manejar en condiciones normales de operación; que requiere nivel moderado d gestión de los recursos
<b>Mayor</b>	Impacto requiere un alto nivel de gestión de la atención / esfuerzo y recursos para rectificar
<b>Catastrófico</b>	Desastres con potencial de conducir a un colapso del negocio y requiere casi total atención de la gerencia / esfuerzo para rectificar

Finalmente, la clasificación del Riesgo se moverá en los rangos de “Riesgo Extremo” para aquellos riesgos que presenten una probabilidad de ocurrencia considerable y que representen consecuencias que requieran un nivel de gestión de moderado a total, hasta los “Riesgos Bajos”, para aquellos riesgos que tienen una probabilidad de ocurrencia de moderada a baja y que no representen consecuencias que ameriten de un nivel de gestión para atenderlos.

En este Plan de Riesgo, se establecen dos grupos de Riesgos, de acuerdo su naturaleza:

**1.- Riesgos Generales:** Son aquellos riesgos inminentemente del proceso general de implementación, es decir, están presentes independientemente del tipo de proyecto que se vaya a ejecutar. Estos riesgos pueden ser atendidos en cualquier momento y son responsabilidad del Gerente de Operaciones de la Empresa.

**2.- Riesgos Particulares:** Son aquellos riesgos que se harán evidentes dependiendo del proyecto que se esté planteando. Estos riesgos, deben ser considerados en el plan de riesgo propio del proyecto y son responsabilidad del Scrum Master asignado.

En el Anexo C, se presenta en detalle el Plan de Riesgos desarrollado.

## **CAPITULO VII: LECCIONES APRENDIDAS**

Con el desarrollo de los objetivos planteados en el presente trabajo se tuvo la oportunidad de identificar y documentar un conjunto de lecciones aprendidas que se detallan a continuación:

1.- La naturaleza de las empresas al igual que sus proyectos son únicos, por lo que intentar adaptar los procesos de implementación de proyectos a una metodología al pie de la letra puede no tener un final exitoso. Sin embargo, al lograr identificar los factores claves propuestos por el enfoque ágil SCRUM y obtener la esencia de la metodología, se logra orientar la ejecución de los procesos de implementación sin que estos se vean forzados a desarrollarse sobre lineamientos que limiten su área de acción.

2.- La identificación de las mejores prácticas propuesta por el PMI a través de la última publicación del PMBOK del año 2013 permitió al autor incorporar aspectos resaltantes en el plan de implementación que otorgan formalidad y puntos de control en la ejecución de los proyectos de desarrollo de Software, sin que estos interfieran con la naturaleza creativa que caracteriza a la actividad propia de codificación de las funcionalidades y su equipo de desarrollo.

3.- Al realizar el levantamiento de la información relacionada con los procesos de implementación actuales de la empresa, el autor pudo contrastar los distintos puntos de vista de los diferentes participantes del equipo. Dependiendo de su área de acción, cada uno visualiza y enfoca el proyecto desde diferentes ángulos. Esto tuvo que ser considerado al momento de elaborar el plan de implementación con el objetivo de que no resulte traumática para los actores la puesta en práctica de los nuevos procesos, y evitar el rechazo natural que se presenta al incluir cambios en las prácticas ya aprendidas.

4.- Con la preparación del Plan de Implementación, el autor necesitó incorporar los enfoques de dos metodologías que presentan diferencias muy marcadas, por lo

que fue necesario tomar como punto de partida las similitudes, a partir de ellas establecer las bases del Plan integrado en las mejores prácticas de ambos mundos.

## CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basado en la información recopilada durante el desarrollo de los objetivos específicos del presente trabajo especial de grado se concluye lo siguiente:

**Objetivo N° 1: Definir Factores claves de SCRUM:** Los factores claves de la metodología SCRUM se enfocan en tres pilares principales: Las comunicaciones, el valor agregado que se pueda otorgar al negocio del cliente y el reconocimiento del equipo de proyecto como un ente único, creativo y altamente capacitado para alcanzar los objetivos planteados por el proyecto. Esta visión se acopla ampliamente con los valores establecidos por la empresa Smarter Solutions, por lo que, la incorporación de estos factores en sus procesos de implementación sin duda alguna serán un valor agregado para la empresa y su posicionamiento en el mercado.

**Objetivo N° 2: Integrar los factores claves de la Metodología SCRUM y las mejores prácticas de la Gerencia de Proyecto en las Fases del Plan de Implementación:** A pesar que el enfoque propuesta por las metodologías ágiles presenta una marcada diferencia con la visión planteada por el PMI en la Gerencia de Proyectos, en este trabajo de investigación se pudo observar que ambos comparten muchos aspectos comunes, siguen los mismos fines de lograr la excelencia en la ejecución de los proyecto, alcanzar los mayores estándares de calidad en los productos finales y superar las expectativas de los clientes y usuarios finales.

**Objetivo N° 3: Evaluar los Procesos de Implementación Actual de los Proyectos de Software en Smarter Solutions:** Durante la evaluación de los procesos actuales de implementación de proyectos de la empresa Smarter Solutions, se pudo observar que, a pesar de no contar con un proceso formalmente documentado y distribuido entre los miembros del equipo de trabajo, se cumple parcialmente con algunas de las prácticas propuestas tanto por SCRUM como por el PMI.

**Desarrollo Objetivo N° 4: Elaborar Plan de Implementación:** El plan de Implementación elaborado servirá de marco de trabajo para todos los equipos de proyecto que hacen vida en la empresa Smarter Solutions, proporcionándoles una guía estructural que les permitirá formalizar la realización y control de cada una de las actividades, facilitando así el monitoreo de los proyecto y en consecuencia su evaluación posterior para identificar puntos de posibles mejoras. Algunos de los riesgos identificados con la evaluación más alta (Riesgo Extremo), corresponden a problemas en la falta de definición de políticas, estándares y metodologías de Trabajo. Con la creación del Plan de implementación estos riesgos son atendido permitiendo reducir su probabilidad de ocurrencia y por lo tanto mejorando su evaluación

Entre las recomendaciones se pueden mencionar:

- 1.- Realizar sesiones de trabajo con todos los miembros de los equipos de proyectos de la empresa Smarter Solutions a fin de introducir el plan de implementación de manera formal como parte de las mejores prácticas adoptadas por la empresa para el desarrollo de sus proyectos.
- 2.- Se recomienda la distribución física tanto el Plan de Implementación como el Plan de Riesgos.
- 3.- Se recomienda la elaboración de un plan de Aseguramiento de la Calidad que complemente al plan de implementación y plan de riesgos presentados
- 4.- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de los planes presentados (Implementación y Riesgos) a fin de identificar posibles puntos de mejoras y mantenerlos actualizados.
- 5.- Se recomienda establecer un proceso de auditoría interna periódica para evaluar el desempeño de los equipos de proyecto y garantizar la aplicación de las practicas propuesta en el plan de implementación

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arguedas, E. (2010). *Plan de Gestión para la Implementación de un Sistema de Software para la Administración, Control y Consolidación de Cuentas por Cobrar no Asociadas a Operaciones Crediticias de Banco de Costa Rica. Proyecto Final de Graduación Presentado ante la Universidad*. San José Costa Rica: UCI.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: EDITORIAL EPISTEME.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela 1.999*. Caracas: Ediciones de la Presidencia de la República.
- Barrientos, J. (2006). *Diseño de una Metodología para la Gestión y Control de Proyectos Informáticos en Integra Consultores. Trabajo Especial de Grado presentado ante la Universidad Católica Andrés Bello. Decanato de Estudios de Postgrado, para obtener al grado de Especialista*. Caracas: UCAB.
- Barrios, W., Godoy, M., Fernández, M., Mariño, S., Martín, F., & Zarrabeitia, C. (2011). SCRUM: Experiencia de Aplicación en una Empresa de Desarrollo de Software del NEA. XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.
- Bazan, G., & Rosas, F. (2012). *Ensayo: Crisis del Software*. Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Canós, J., Letelier, P., & Pedanés, C. (2009). *Metodologías Ágiles en Desarrollo de Software*. España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos . La Guía*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Clements, G. (1999). *Administración Exitosa de Proyectos*. México: International Thomson Editores
- Colegio de Ingenieros de Venezuela. (1958). *Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines*. Caracas: Colegio de Ingenieros e Venezuela.
- Colegio de Ingenieros de Venezuela. (s.f.). *Código de Ética Profesional*. Recuperado el 21 de Junio de 2014, de Código de Ética Profesional: [http://www.civ.net.ve/uploaded\\_pdf/cep.pdf](http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf)
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y Técnicas de Investigación Social*. España: McGraw - Hill Interamericana de España.
- Ghosh, S., Forrest, D., Dinetta, T., Wolfe, B., & Lambert, D. (2012). *Enhance PMBOK by Comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and SCRUM Project Management Standards*. Maryland: PMWorld Today.

- Gobierno Federal de los Estados Unidos de México. (2008). *Herramientas para el Análisis y Mejora de Procesos*. Distrito Federal - México: Administración Pública Federal.
- Harvard Business School. (1997). *Project Management Manual*. California: Harvard College.
- Hung, M. (2011). *Diseño de una Metodología de Desarrollo de Software basada en la Metodología Ágil SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos*. Trabajo Especial de Grado presentado ante la Universidad Católica Andrés Bello. Decanato de Estudios de Postgrado,. Caracas: UCAB.
- Hurtado, J. (2010). *El Proyecto de Investigación: Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Editorial Sypal.
- Ionel, N. (2008). Critical Analysys Of The SCRUM Project Management Methodology. *4th International Economic Conference on European Integration - new Challenge forthe Romanian Economy*, (págs. 435-441). Oradea.
- Kniberg, H. (2007). *SCRUM y XP desde las Trincheras. Como hacemos SCRUM*. Estados Unidos de América: C4Media Inc.
- Mena, G. (2005). *RAD: Desarrollo Rápido de Aplicaciones*. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Muñoz, C. (1998). *Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2006). *Sistemas de Información Gerencial*. México: McGraw - Hill Interamericana.
- Palacio, J. (2007). *Flexibilidad con SCRUM*. Argentina: Safe Creative.
- Palacio, J. (2008). *SCRUM Manager: Gestión de Proyectos*. Argentina: Safe Creative.
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Pensilvania: PMI.
- Project Management Institute. (s.f.). *Código de Ética y Conducta Profesional*. Recuperado el 21 de Junio de 2014, de Project Management Institute: [http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~media/PDF/Ethics/ap\\_pmicodeofethics\\_SPA-Final.ashx](http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~media/PDF/Ethics/ap_pmicodeofethics_SPA-Final.ashx)
- SCRUMstudy. (2013). *SCRUM Body Of Knowledge*. Arizona: VMEdU Inc.
- Smarter Solutions. (2014). *Evaluación General Tercer Trimestre Año 2014*. San Antonio de los Altos - Venezuela: Smarter Solutions.

- Smarter Solutions. (2014). *Informe Mensual de Proyectos - Abril 2014*. San Antonio de los Altos - Miranda: Smarter Solutions C.A.
- Smarter Solutions. (2014). *Presentación Comercial Ejecutiva*. San Antonio de los Altos - Venezuela: Smarter Solutions C.A.
- Smarter Solutions C.A. (20 de Enero de 2012). *Nosotros: Smarter Solutions*. Recuperado el 22 de Junio de 2014, de Smarter Solutions Web Site: <http://www.smartersolutions.com.ve>
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Editorial Limusa.
- Tanner, M., & Mackinnon, A. (2013). Sources of Disturbances Experienced During a SCRUM Sprint. *4th international conference on information management and evaluation* (pág. 255). Ho Chi Minh City: EDUCAUSE.
- The Agile Alliance. (2001). *Manifiesto for Agile Software Development*. E.E.U.U.: The Agile Alliance.
- The Standish Group International. (2013). *The Chaos Manifesto*. Boston: The Standish Group International.
- Villanueva, H. (2006). *Diseño de un Modelo para la Gerencia de Proyectos de Tecnología de Información con Múltiples Unidades Funcionales. Trabajo Especial de Grado presentado ante la Universidad Católica Andrés Bello. Decanato de Estudios de Postgrado, para obtener el grado de* . Caracas: UCAB.
- Westland, J. (2006). *The Project Management Life Cycle*. Londres: Method 123.
- Zavala, J. (2004). ¿Porque Fracasan los Proyectos de Software?; Un Enfoque Empresarial. *Congreso Nacional de Software Libre 2004* (pág. 1). México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

## ANEXOS

### ANEXO A: CARTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Caracas, 30 de Octubre de 2014

Directora del Área de Ciencias Administrativas y de Gestión

Estudios de Postgrado

Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)

Presente.-

#### CARTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Por la presente hago constar que he leído el borrador del Trabajo Especial de Grado, presentado por Shayla Coromoto Carvallo Quintero, titular de la cédula de identidad N° 15.664.350, para optar al grado de **“Especialista en Gerencia de Proyectos”**, cuyo título tentativo es **“PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LOS PROYECTOS DE SOFTWARE BAJO LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA LA EMPRESA SMARTER SOLUTIONS”**; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello, y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el Jurado que se decida designar a tal fin.

Atentamente

**Ana Julia Guillén Guédez**

## **ANEXO B: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA**

Caracas, 31 de Octubre de 2014

Directora del Programa de Gerencia de Proyectos

Estudios de Postgrado

Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)

Presente.-

### **CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA**

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado a **Shayla Coromoto Carvalho Quintero, C.I. 15.66.350**, a hacer uso con fines académicos, de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado "**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LOS PROYECTOS DE SOFTWARE BAJO LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM PARA LA EMPRESA SMARTER SOLUTIONS**"; como requisito para optar al grado de "**Especialista en Gerencia de Proyectos**", exigidos por la Dirección General de Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más a que hacer referencia, atentamente

Lennin Sánchez

V.- 15.715.203

Director

## **ANEXO C: Cuestionario para el Diagnóstico de Procesos (Gobierno Federal de los Estados Unidos de México, 2008)**

Este cuestionario consiste en una serie de preguntas abiertas y estructuradas que fue utilizado como referencia para identificar la percepción que tiene el personal que opera en los proyectos sobre las actividades y procedimientos que se realizan y su efectividad.

1. ¿Puede describir de manera general las actividades que realizas para generar los productos bajo su responsabilidad?
2. ¿Qué Objetivo del proceso no se está cumpliendo?
3. De acuerdo a su percepción ¿Las características de los productos cumplen con los estándares establecidos?
4. De acuerdo con su percepción ¿Los productos satisfacen las necesidades de los usuarios?
5. ¿El proceso tiene una clara relación con la misión, visión, objetivos estratégicos y políticas de la institución?
6. ¿Considera usted que el proceso cuenta con controles que permiten identificar variaciones en su desempeño?
7. ¿Se están ejecutando acciones de mejora en el proceso actualmente?
8. ¿Cuáles considera usted que son los problemas principales en el proceso seleccionado?
9. ¿Cómo considera usted que debería operar el proceso seleccionado (en cuanto a tiempo, costo, productividad, etc.)?
10. ¿Cuáles considera usted que son las diferencias entre la forma en que actualmente opera el proceso y la forma en que debería operar?

# Proyectos para el Desarrollo de Software

Plan de Implementación

Empresa Smarter Solutions

V 1.0

Noviembre 2014



## Histórico de Versiones

El Plan de Implementación para Proyectos de Desarrollo de Software de la Empresa Smarter Solutions servirá de marco de trabajo para todos los equipos de proyecto que se desenvuelven en la empresa, con el objetivo de estandarizar los procesos enmarcados en las mejores prácticas propuestas por la Metodología SCRUM y el PMI a través de la última publicación del PMBOK para el año 2014.

# de Versión	Elaborado por	Fecha de Revisión	Aprobado por	Fecha de Aprobación	Observaciones
1.0	Shayla Carvallo	01-11-2014	Ana Julia Guillen	04-11-2014	Creación del Primer Plan de Implementación para Proyectos de Desarrollo de Software para la Empresa Smarter Solutions

## Notas para el Autor

Este documento es una plantilla que será utilizada por la empresa Smarter Solutions para documentar el Plan de Implementación de los proyectos que sean llevados a cabo por sus equipos de trabajo.

La plantilla incluye *[instrucciones para el autor]*, texto repetitivo, y *<campos que deben ser reemplazados con los valores específicos del proyecto>*.

- El texto en cursiva azul entre corchetes (*[Texto]*) proporciona instrucciones para el autor del documento.
- El texto en cursiva gris encerrado entre paréntesis angulares (*<texto>*) indica un campo que debe ser reemplazado con información específica para el proyecto a desarrollar.
- El Texto y tablas en fuente negra, proporciona ejemplos repetitivos de texto y formatos que pueden ser utilizados o modificados según sea apropiado para el proyecto específico. Estos se ofrecen sólo como sugerencias para ayudar en la elaboración de los documentos del proyecto; no son los formatos obligatorios.
- Todo el contenido de esta plantilla está basado en los factores claves propuestos por la comunidad ágil sobre la metodología SCRUM y las mejores prácticas para la Gerencia de Proyectos propuestas por el PMI en la última publicación del PMBOK en el año 2014.

## Tabla de contenido

Histórico de Versiones 149

Notas para el Autor 150

1.- Introducción	153
1.1.- Propósito	153
1.2.- Descripción General del Proyecto	153
1.1.2.- Descripción del Sistema.....	153
1.2.2.- Supuestos y Limitaciones.....	154
1.2.3 Organización del Proyecto.....	154
2.- Información General de Gestión	155
2.1.- Descripción de la Implementación del Proyecto	155
2.2.- Puntos de Contacto	156
2.3.- Tareas Principales	157
Preparación Inicial del Proyecto.....	157
Diseño Técnico/Funcional del Producto.....	158
Desarrollo del Producto.....	159
Actividades de Control y Seguimiento.....	160
Cierre Formal del Proyecto.....	160
2.4.- Cronograma de Implementación	161
2.5 Seguridad y Privacidad	161
2.5.1 Características de seguridad del Producto.....	161
2.5.2 Seguridad a configurar durante la implementación.....	161
3.- Soporte para la Implementación	161
3.1 Hardware, Software, Equipo y Materiales	161
3.1.1 Hardware.....	162
3.1.2 Software.....	162
3.1.3 Instalaciones.....	162
3.1.4 Materiales.....	162
3.2 Documentación	162
3.3 Personal	162
3.3.1 Requisitos de personal.....	162
3.3.2 Capacitación requerida por el Personal.....	163
3.4 Gestión de Puntos Abiertos	163
3.5 Impacto del Proyecto	163
3.6 Monitoreo del Rendimiento del Producto	163

3.7 Gestión de la Configuración del Producto	164
4.- Requisitos de implementación del Producto	164
4.1.- Requisitos del Producto	164
4.2 Riesgos y Contingencias	165
4.3 Criterios de Aceptación	165

## 1.- Introducción

### 1.1. 1.1.- Propósito

*[Esta sección describe el propósito del plan e identifica el proyecto a implementar.]*

*Se debe recordar que el objetivo de un Plan de Implementación para un proyecto es establecer el marco de trabajo sobre el cual se llevarán a cabo cada una de las actividades programadas para alcanzar el fin exitoso del proyecto.*

*En cuanto a la identificación del proyecto, se recomienda plantear una declaración general del alcance del proyecto y del producto, que sirva como punto de partida para la posterior definición detallada del mismo. A continuación se presenta una sugerencia]*

El presente Plan de Implementación para el Proyecto <Nombre del Proyecto> busca establecer la base principal para la planificación, definición, diseño, desarrollo, certificación, control y seguimiento de las actividades a ejecutar para alcanzar con éxito las metas planteadas en este proyecto.

Este plan incluirá los lineamientos para la definición, preparación y coordinación de todos los planes subsidiarios que deben llevarse a cabo para que el proyecto pueda completarse.

El Proyecto <Nombre del Proyecto>, tiene como objetivo principal el desarrollo y certificación del producto <Nombre del Producto>, desarrollado bajo las tecnologías *[Identificar Sistemas Operativos en los que correrá el producto, tipo de solución a desarrollar (Web, Móvil, Cliente/Servidor, entre otros)]*, según los requerimientos y necesidades del negocio planteadas por el Cliente <Nombre del Cliente>.

### 1.2. 1.2.- Descripción General del Proyecto

*[Esta sección presenta una descripción detallada del proyecto a implementar y su organización.]*

*En esta descripción deben incluirse las características del proyecto y del producto, identificadas hasta el momento de la preparación del documento, así como también sus límites.]*

#### 1.1.2.- Descripción del Sistema

*[Esta sección proporciona una visión general de los procesos que el producto a desarrollar apoyará una vez que entre en producción. Si el sistema es una base de datos, proporcionar una descripción del tipo de datos mantenidos, las fuentes y usos de esos datos, entre otros. A continuación un ejemplo de la redacción para esta sección].*

El Producto final del proyecto *<Nombre del Proyecto>*, tiene como objetivo generar valor a los procesos *[De ventas, de comercialización, de control de facturación, etc.]* del negocio del cliente *<Nombre del Cliente>*.

El producto a desarrollar, será utilizado por los siguientes usuarios:

*[Listar los distintos usuarios del producto con una pequeña descripción general de estos. Por ejemplo:*

- *Administrador del Sistema: Su rol accederá al sistema para configurar las cuentas de los usuarios de la aplicación, así como administrar las cuentas de correo electrónico, configuración de los tiempos de notificaciones de nuevos producto y configuración del Look and Feel de la aplicación para sus clientes internos.]*

### **1.2.2.- Supuestos y Limitaciones**

*[Esta sección describe las suposiciones hechas en relación al desarrollo y ejecución del proyecto al momento de la preparación de este documento, así como las restricciones aplicables. Algunos elementos a considerar en la identificación de los supuestos y limitaciones son:*

- *Horario*
- *Presupuesto*
- *Disponibilidad de recursos y de habilidad juegos*
- *Software y otras tecnologías para ser reutilizados o comprados*
- *Restricciones asociadas con interfaces de productos]*

### **1.2.3 Organización del Proyecto**

*[Esta sección proporciona una descripción de la estructura del Proyecto y los principales componentes del producto esenciales para su funcionamiento. Se debe describir tanto el hardware como el software a utilizar, según sea apropiado para el proyecto. Gráficos, diagramas y otros elementos pueden ser incluidos si es necesario para proporcionar una imagen clara del Proyecto y el Producto.]*

La solución planteada por el proyecto consta de <# de Componente> Componente que se describen a continuación:

*[Describir cada componente del proyecto, tanto de Software como de Hardware. Ejemplo:*

**Aplicaciones:**

- *Aplicación móvil para punto inalámbrico: Diseñada y desarrollada para ser utilizada en Tabletas que trabajen con los sistemas operativos Android o iOS, que servirá como herramienta para procesar los pagos de los clientes mediante dispositivos inalámbricos para que estos no deben movilizarse hasta la caja para cancelar sus servicios.*
- *Aplicación Web para Administración del Sistema: Representa la cara administrativa de la Plataforma. En ella se manejarán todos los procesos administrativos y de configuración de la solución integrada.*

**Hardware Requerido:**

- *Impresora Fiscal: Se requiere de una impresora fiscal para desarrollar y probar la conexión de esta con la aplicación y así poder generar las facturas. La impresora fiscal será suministrada por el cliente*
- *Tableta Android: Se requiere de una tableta de 10 pulgadas con sistema operativo Android para desarrollar y probar la aplicación en un dispositivo con los requerimientos planteados por el cliente. Este dispositivo será suministrado por la empresa Smarter Solutions para el desarrollo y prueba del proyecto]*

## **2.-Información General de Gestión**

*[Esta sección proporciona una descripción de cómo se gestionará el Proyecto e identifica las principales tareas involucradas.]*

### **2.1.- Descripción de la Implementación del Proyecto**

*[Esta sección proporciona una descripción de la implementación, instalación y planes de ejecución. Incluir si el sistema se llevará a cabo utilizando un enfoque por etapas o un "encendido instantáneo" enfoque.*

*De acuerdo a la metodología de desarrollo de los proyecto de Smarter Solutions, las entregas de los productos se realiza en etapas progresivas bajo el enfoque ágil propuesto por la metodología*

***SCRUM. A continuación se describe la descripción del plan de ejecución que por defecto cumplen los proyectos de la empresa.]***

La implementación para el presente proyecto se realizará por iteraciones incrementales progresivas, siguiendo las prácticas planteadas en el enfoque ágil de la metodología SCRUM, en donde se definirán en conjunto con el cliente y sus representantes funcionales, conocedores del negocio y sus proceso, las prioridades de entrega de acuerdo al valor que cada una de ellas pueda generar en su negocio.

La duración de las iteraciones será definida por el equipo de proyecto en función a las prioridades establecidas en conjunto con el cliente, y en cada entrega, se revisarán nuevamente dichas prioridades, en relación a los resultados obtenidos en la entrega y las observaciones que resulten de ella. ***[Las duraciones de las iteraciones pueden variar de 1 a 6 semanas, este rango puede hacerse más corto dependiente de la duración inicial planteada para proyecto]***

Con cada iteración se entregará un aplicativo funcional, operativo y certificado que, al ser evaluado y aprobado por el cliente, este puede instalarlo en el ambiente de producción y comenzar a trabajar con ese primer avance del producto, de manera que la próxima entrega se integre una nueva funcionalidad a la ya existente que ampliará con cada iteración el alcance de la solución en producción, hasta completar el producto final descrito en las secciones anteriores.

## **2.2.- Puntos de Contacto**

***[Esta sección proporciona la información de contacto de los diferentes miembros del equipo del proyecto. Uno de los principios de SCRUM es la comunicación amplia y abierta entre todos los miembros del equipo, de allí la importancia de este punto para este plan de Implementación.***

***Es importante señalar que o ideal es que rol del “Dueño del Producto” lo lleve a cabo un miembro activo de la empresa cliente. En caso que esto no sea posible se recomienda que un consultor funcional de la empresa Smarter Solutions realice un conjunto de sesiones exploratorias sobre los procesos del negocio del cliente, de manera que tenga la capacidad de atender y responder las inquietudes del equipo de desarrollo una vez iniciado el proceso de construcción del producto.]***

Continuación se presenta una tabla con la información de contacto de los miembros del equipo de proyecto:

Rol	Nombre	Número Telefónico	Correo Electrónico
-----	--------	-------------------	--------------------

<b>Scrum Master</b>
<b>Dueño del Producto</b>
<b>Miembro del Equipo (Desarrollador)</b>
<b>Miembro del Equipo (Desarrollador)</b>
<b>Miembro del Equipo (Diseñador Gráfico)</b>
<b>Miembro del Equipo (Analista QA)</b>

En la fase de preparación del proyecto, los Miembros del Equipo Involucrados serán el SCRUM Master y el Dueño del producto, quienes en función a la definición inicial del proyecto realizarán sesiones de trabajo para el desglose del alcance en componentes de menor tamaño que concentren funcionalidades puntuales que generen valor al negocio.

### 1.3. 2.3.- Tareas Principales

*[Esta sección proporciona descripciones de las principales tareas de implementación del sistema. Para los proyectos de desarrollo de Smarter Solutions, se definieron un conjunto de tareas de implementación según lo plantados por los factures claves de SCRUM y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyecto.]*

A continuación se lista un conjunto de actividades que deben ejecutar los equipos de proyecto durante la ejecución de los mismos.

#### Preparación Inicial del Proyecto

- **Preparación de la Carta de Aceptación de la Propuesta del Proyecto:** Carta preparada por el Gerente Comercial de la empresa, en donde se formaliza el inicio del proyecto, se define la persona que llevará a cabo el rol de Scrum Master y el Dueño del Producto y se presenta el estimado inicial de tiempo y costo con el que el proyecto fue contratado.
- **Preparación del Documento de Visión General de Producto:** Documento preparado por el Dueño del Producto con ayuda del Scrum Master. Debe contener una

descripción inicial de producto planteado en la propuesta del proyecto, la relación de los procesos del negocio del cliente con el producto, el objetivo que se quiere alcanzar con el desarrollo del producto y las ventajas que este generará al cliente una vez que entre en funcionamiento. En caso que el Dueño del Producto no pertenezca a la empresa cliente, es necesario preparar una agenda de sesiones de trabajo en donde el dueño del producto designado por Smarter pueda conocer en detalle el negocio del cliente y sus procesos, para no solo poder identificar el objetivo principal del producto y el valor agregado que puede generar sino también atender las inquietudes de los miembros del equipo al momento que se presenten.

- **Definición del Equipo de Proyecto:** El Scrum Master establece el equipo de proyecto y les anuncia, vía correo electrónico, su incorporación en el nuevo proyecto a partir de una fecha previamente establecida. Los miembros del proyecto deben recibir junto con la notificación el documento de Visión General de Proyecto para conocer la base del mismo.

### Diseño Técnico/Funcional del Producto

- **Presentación Inicial del Proyecto (Kickoff):** Se realiza una sesión inicial de trabajo con el objetivo principal que el equipo se conozca y se inicie el proceso de compenetración entre sus miembros. El dueño del producto presentará la visión general del Proyecto y se realizará una ronda de Preguntas y respuestas de donde surgirán nuevas interrogantes que servirán de insumo para posterior definición de la Pila del Producto y del diseño de la Arquitectura Técnica del Proyecto.
- **Definición de la Pila de Productos:** Documento preparado por el Dueño del Producto con ayuda del Scrum Master. La planificación del alcance para el proyecto parte de la visión inicial del producto, la cual se desglosa en "historias de Usuario" que serán recopiladas en la "Pila del Producto". Es este artefacto la línea base del alcance del proyecto.
- **Definición de Arquitectura Técnica del Producto:** El Scrum Master establece junto al equipo de proyecto las necesidades técnicas relacionadas con arquitectura, base de datos, hardware y software necesario, entre otros.

## Desarrollo del Producto

- **Planificación del Sprint (Iteración de Entrega):** Participan todos los miembros del equipo, incluidos el SCRUM Master y el Dueño del Producto con el fin de establecer la duración de la iteración y el entregable a presentar a final de la misma. En esta sesión el dueño del Producto presenta la Pila del Producto al equipo y explica las historias de usuario allí definidas, se responden las interrogantes que surgen al equipo de proyecto y se indican las prioridades del cliente en función al valor que cada entregable puede generar al negocio. Luego se define la pila del sprint conformada por las historias que serán desarrolladas para esa iteración y se detallan las tareas necesarias para desarrollar cada historia.
- **Desarrollo del Sprint:** El equipo de proyecto comienza con la ejecución de las tareas definidas en la planificación del Sprint. En esta fase el equipo de proyecto tiene la facultad de ser auto organizado y auto motivado bajo la asesoría y acompañamiento del Scrum Master. El Dueño del Producto deberá estar disponible en todo momento para atender las interrogantes que puedan surgir al equipo durante el proceso de desarrollo del Sprint. Estas actividades no solo involucran la codificación de las funcionalidades, sino las actividades de pruebas, tanto unitarias como de calidad y certificación antes del cierre del Sprint.
- **Reunión Diaria:** Participan todos los miembros del Equipo, a excepción del dueño del producto, con el fin de conocer el avance del desarrollo del producto durante el Sprint, identificar problemas que serán atendidos posteriormente y actualizar el tablero de tareas
- **Presentación del Entregable:** Participan todos los miembros del equipo, incluyendo al cliente y usuarios finales, con el fin de presentar el resultado de la iteración y recibir observaciones en relación al entregable que puedan ser tomadas en cuenta para la siguiente iteración
- **Retrospectiva:** Participan todos los miembros del equipo con el fin de revisar los resultados de la iteración, documentar las lecciones aprendidas y considerar las posibles mejoras para la siguiente iteración

Las actividades definidas para el proceso de Desarrollo del Producto se repiten iterativamente hasta que el producto esté desarrollado en su totalidad. Con cada entrega, el cliente tiene la posibilidad no solo de retroalimentar al equipo para mejorar de forma incremental para garantizar que al final del desarrollo el producto cubre todas sus expectativas, sino también de ir introduciendo su producto en los procesos desde muy temprano en el proyecto y de forma progresiva, reduciendo los impactos propios del cambio de procesos que suelen presentarse.

### Actividades de Control y Seguimiento

- **Actualización diaria de la Tabla de Tareas:** Con la reunión diaria, el Scrum Master recibe la información necesaria para actualizar el estatus de cada tarea e historia dentro del Sprint.
- **Actualización del Cronograma General:** En función a la planificación inicial del proyecto y a la información levantada del tablero de tareas y la velocidad del equipo, el Scrum Master puede proyectar el cierre del Proyecto y calcular su avance y correspondiente desviación.
- **Reporte de Avance del Proyecto:** Semanalmente, el Scrum Master, deberá preparar un reporte que presente el estatus al corte del proyecto, indicando las desviaciones existentes en las variables de Costo, Tiempo y Alcance.

### Cierre Formal del Proyecto

- **Entrega de Manuales y Documentación del Proyecto:** El dueño del producto se encarga de la preparación de los manuales de Usuario, mientras que los miembros del equipo se encargan de la preparación de los manuales técnicos y revisar y cerrar la documentación del código.
- **Cierre Administrativo del Proyecto:** El Gerente Comercial de Smarter Solutions es el responsable de atender y cerrar los puntos abiertos relacionados con facturación, cobros y pagos pendientes, así como el cierre formal de documentos administrativos y el contrato.
- **Retrospectiva Final del Proyecto:** Sesión final en donde participan todos los miembros de equipo para revisar las lecciones aprendidas registradas, se revisan los planes de mejora planteados en cada Sprint y su efectividad al llevarlos a cabo, se registran nuevas

lecciones aprendidas y se libera a los miembros del equipo para dar fin formal dentro de la empresa al proyecto.

#### **1.4. 2.4.- Cronograma de Implementación**

*[Esta sección proporciona la información relacionada con el tiempo de ejecución del proyecto, proveniente de las tareas principales descritas en la sección anterior.*

*En este apartado se deben colocar los hitos principales con las fechas estimadas establecidas]*

#### **1.5. 2.5 Seguridad y Privacidad**

*[Esta sección incluye una visión general de la seguridad del sistema y los requisitos que se deben seguir durante la ejecución. Se detallará tanto la seguridad del producto como la seguridad y privacidad del proyecto y de la información suministrada por la empresa cliente.*

##### *2.5.1 Características de seguridad del Producto*

*[Esta sección proporciona una visión general y análisis de las características de seguridad que deben ser abordados cuando se aplica. Debe incluir la determinación de la sensibilidad del sistema y las acciones necesarias para asegurar que el sistema cumple con todos los criterios apropiados a su nivel de certificación.*

*A nivel técnico, se detallarán aspectos como manejo cifrado de información y claves de usuario, manejo de firmas electrónicas, entre otros.]*

##### *2.5.2 Seguridad a configurar durante la implementación*

*[Esta sección se ocupa de aspectos de seguridad relacionada específicamente con el esfuerzo de aplicación. Por ejemplo, si se van a instalar servidores o estaciones de trabajo LAN en un sitio con datos sensibles precargados en unidades de disco duro no extraíbles, abordar cómo se proporcionará la seguridad de los datos en estos dispositivos durante el envío, el transporte y la instalación porque el robo de los dispositivos podría poner en peligro los datos confidenciales.*

*Por otra parte, nivel organizacional, se deberá indicar si existen firmas de acuerdo de confidencialidad entre las partes.]*

### **3.- Soporte para la Implementación**

*[Esta sección describe el soporte de hardware, software, instalaciones y materiales necesarios para la ejecución, así como la documentación, personal necesario y los requisitos de formación, las cuestiones pendientes y los impactos de implementación en el entorno actual.]*

#### **1.6. 3.1 Hardware, Software, Equipo y Materiales**

*[Esta sección enumera todo el hardware de soporte, software, instalaciones y materiales necesarios para la ejecución.]*

### **3.1.1 Hardware**

*[Esta sección proporciona una lista de los equipos de apoyo e incluye todo el hardware utilizado para la instalación y pruebas. Este hardware puede incluir computadoras, servidores, equipos periféricos, simuladores, emuladores, equipos de diagnóstico, otros equipos no informáticos, así como los requisitos de red y de comunicación de datos. La descripción debe incluir los modelos específicos, versiones, opciones de configuración, y el propietario del equipo. También incluya información acerca de soporte del fabricante, la concesión de licencias, y el uso y la propiedad de los derechos, y los detalles del acuerdo de mantenimiento.]*

### **3.1.2 Software**

*[Esta sección proporciona una lista de los componentes no metálicos (software, bases de datos y compiladores, sistemas operativos, servicios públicos, etc.) necesarios para apoyar la implementación. Identificar el componente por su nombre específico, código, o siglas, números de identificación, números de versión, el número de la versión, y los valores de configuración aplicables.]*

### **3.1.3 Instalaciones**

*[Esta sección identifica las instalaciones físicas, alojamiento y su ubicación (s) que se requieren durante la ejecución.]*

### **3.1.4 Materiales**

*[Esta sección identifica otros consumibles (por ejemplo, tecnología, suministros y materiales) necesarios para apoyar el sistema. Proporcionar los nombres, números de identificación, números de versión, números de liberación, propietarios, y cualquier mantenimiento asociado o costos operacionales.]*

## **1.7. 3.2 Documentación**

*[Esta sección enumera toda la documentación adicional necesaria para apoyar el sistema de entrega. Incluir consideraciones de seguridad o de protección de la privacidad asociados con el uso de sistemas.]*

## **1.8. 3.3 Personal**

*[Esta sección presenta las necesidades de personal. Describa la formación, habilidades, actitudes y capacidades, que deberán ser asumidas por el equipo del Proyecto.]*

### **3.3.1 Requisitos de personal**

*[Esta sección describe la cantidad de Miembros requeridos para el equipo del proyecto, tiempo necesario de cada uno de ellos, los tipos de habilidades, niveles de habilidad, experiencia, entre otras características que se consideren necesarias para que el personal lleve a cabo las tareas del proyecto.]*

### 3.3.2 Capacitación requerida por el Personal

*[Esta sección se refiere a la formación necesaria para preparar al personal para el desarrollo del producto*

*Es importante señalar que no se ocupa de la formación de usuarios.]*

#### 1.9. 3.4 Gestión de Puntos Abiertos

*[Esta sección establece los problemas conocidos o problemas relacionados con la planificación de la implementación. ]*

Los puntos abiertos serán identificados en las reuniones diarias, y es responsabilidad del Scrum Master realizar las gestiones necesarias para poder superar los puntos abiertos sin que esto intervenga con el Equipo del Proyecto.

Aquellos Puntos Abiertos que deban ser escalados se presentarán en los reportes semanales de avance y en las reuniones correspondientes se fijarán las fechas para la solución de los mismos.

Dependiendo del Punto abierto, el tiempo de resolución de estos no deberá superar a la semana, de otra forma podría afectar la ejecución del sprint.

#### 1.10. 3.5 Impacto del Proyecto

*[Esta sección describe cómo se espera que la implementación del Proyecto impacte la infraestructura de red, personal de apoyo, la comunidad de usuarios, entre otros.*

*Se deberán incluir cualquier referencia a los Acuerdos de Nivel de Servicio que describen los requisitos de rendimiento, disponibilidad, requisitos de seguridad, tiempos de respuesta esperados, las copias de seguridad del producto, las tasas de transacción previstos, los requisitos de almacenamiento iniciales con la tasa de crecimiento esperada, así como los requisitos de soporte help desk.]*

#### 1.11. 3.6 Monitoreo del Rendimiento del Producto

*[Esta sección describe la herramienta de monitoreo del rendimiento del producto, las técnicas y la forma en que será utilizado para ayudar a determinar si la aplicación tiene éxito.]*

Los aspectos mínimos requeridos para verificar el rendimiento de la aplicación son:

- Ejecución de Pruebas de Estrés
- Verificación de Tiempos de Respuesta (Según parámetros establecidos previamente con cliente)

## 1.12. 3.7 Gestión de la Configuración del Producto

*[Esta sección describe la Gestión de la Configuración, por ejemplo, cuando se distribuirán las versiones.]*

Las versiones del producto en los proyectos de Smarter Solutions se distribuyen periódicamente según se estime la duración de las iteraciones en cada proyecto.

Estas versiones se denominan incrementales progresivas, llevando el control a través de identificadores consecutivos que son fijados por el sistema SVN que se esté configurado para el proyecto. *[Estos aspectos deben ser definidos en el diseño técnico en conjunto con el cliente.]*

## 4.- Requisitos de implementación del Producto

*[Esta sección describe los requisitos y procedimientos mínimos para la implementación del producto.]*

### 1.13. 4.1.- Requisitos del Producto

*[Esta sección define los requisitos que deben cumplirse para la implementación ordenada del sistema y describe el hardware, el software y los requisitos de las instalaciones de este Producto.]*

- Requisitos de hardware: *[Describir los requisitos necesarios para apoyar la implementación de hardware (por ejemplo, estaciones de trabajo, que se ejecutarán en una LAN).]*

- Requisitos de software: *[Describir el software necesario para implementar el producto (como por ejemplo, el software diseñado específicamente para automatizar el proceso de instalación)]*

- Requisitos de la base de datos: *[Describir las bases de datos que se requieren para implementar el Producto y su contenido].*

- Requisitos de datos: *[Describir los requisitos de preparación de datos específicos y los datos que deben estar disponibles para la implementación del Producto. Un ejemplo sería la asignación de identificadores individuales asociados con la preparación de datos.]*

- Requisitos de Instalaciones: *[Describir las instalaciones físicas y alojamiento necesarios durante el período de implementación del Producto.]*

#### **1.14. 4.2 Riesgos y Contingencias**

*[Esta sección identifica los riesgos y las medidas específicas que deben adoptarse en caso de que la aplicación falla o necesita ser alterado en cualquier momento e incluye los factores que se utilizan para la toma de la decisión.]*

#### **1.15. 4.3 Criterios de Aceptación**

*[Esta sección establece los criterios de aceptación para la transición del Producto al ambiente de producción. Identificar los criterios que se utilizarán para determinar la aceptabilidad de los entregables, así como los procesos técnicos requeridos, métodos, herramientas y / o puntos de referencia de rendimiento requeridos para la aceptación del producto.*

*Estos criterios son definidos en conjunto con el cliente, y se van refinando a través de cada iteración con la retroalimentación recibida de parte del Cliente].*

# Proyectos para el Desarrollo de Software

Análisis de Riesgos

Empresa Smarter Solutions

V 1.0

Noviembre 2014



### Histórico de Versiones

# de Versión	Elaborado por	Fecha de Revisión	Aprobado por	Fecha de Aprobación	Observaciones
1.0	Shayla Carvallo	01-11-2014	Ana Julia Guillen	04-11-2014	Creación del Plan de Gestión de los Riesgos identificados durante la evaluación de los procesos actuales de Implementación de Proyectos y la elaboración del Plan de Implementación para la Empresa Smarter Solutions

## Tabla de contenido

Histórico de Versiones 167

1.- Resumen del Documento	169
1.1. Declaración de Oportunidades	169
1.2. Objetivos y factores críticos de éxito	169
1.3. Alcance	170
1.3.1. En alcance .....	170
1.3.2. Fuera de alcance.....	171
1.3.3. Supuestos.....	171
1.3.4. Restricciones .....	171
1.4. Tareas del proyecto .....	172
<b>1.- Preparación Inicial del Proyecto.....</b>	<b>172</b>
<b>2.- Diseño Técnico/Funcional del Producto.....</b>	<b>172</b>
<b>3.- Desarrollo del Producto.....</b>	<b>173</b>
<b>4.- Actividades de Control y Seguimiento.....</b>	<b>174</b>
<b>5.- Cierre Formal del Proyecto.....</b>	<b>174</b>
2.- Evaluación de Riesgos del Proyecto	175
2.1. Calificación de Riesgo Metodología	175
2.2.- Legenda de las Consecuencias.	175
2.3. Identificación de Riesgos	176
3. Procesos de Gestión de Riesgos	178
3.1. Organización	178
3.2. Proceso de Gestión de Riesgos y presentación de informes	179

## 1.- Resumen del Documento

El presente documento presenta el plan propuesto para la gestión de los riesgos identificados en los procesos de implementación de los proyectos de desarrollo de Software de la empresa Smarter Solutions.

Los proyectos analizados para la definición de los riesgos potenciales tienen como objetivo principal el desarrollo de un producto relacionado con una aplicación o sistema, en donde la variación corresponde a la tecnología, ambiente o sistema operativo sobre el cual operará el producto.

### 1.16. 1.1. Declaración de Oportunidades

Los proyectos de la empresa Smarter Solutions buscan ofrecer a sus cliente, soluciones tecnológicas integradas que le permitan solventar problemas o debilidades identificadas, satisfacer las necesidades emergentes en sus nichos de mercado o simplemente automatizar sus procesos a fin de optimizarlos, siempre en la búsqueda de ofrecer un valor agregado al negocio del cliente

### 1.17. 1.2. Objetivos y factores críticos de éxito

El objetivo de los proyectos de desarrollo de software en la empresa Smarter solutions se enfocan en fabricar productos de calidad que satisfagan o incluso superen las expectativas de los clientes, para garantizar la permanencia de la relación de negocios.

Para alcanzar este objetivo, los factores claves establecidos por la empresa se describen a continuación:

**1.- Procesos de Control:** Se basa en tres ideas principales, Transparencia, inspección y adaptación.

**2.- Auto – Organización:** Enfocado en los desarrolladores actuales, que obtiene mejores resultados cuando se auto- organizan, impulsando así la innovación y creatividad, así como reforzando la responsabilidad y el empoderamiento compartido del proyecto.

**3.- Colaboración:** Enfocado en las tres ideas principales de trabajo colaborativo: Conciencia, articulación y apropiación. Este principio también va dirigido a los gerentes de proyecto, a fin de compartir con el equipo los procesos de creación de valor, a fin de compartir e interactuar en la búsqueda de un mayor valor.

**4.- Priorización basada en Valor:** Se enfoca en entregar el máximo valor de negocio, desde el inicio del proyecto y durante toda su ejecución.

**5.- Administración del Tiempo:** En principio describe como el tiempo es una limitante en SCRUM, y ayuda a gerenciar efectivamente la planificación y la ejecución del proyecto. Los elementos que son dirigidos por este principio en SCRUM son: los Sprint, Daily Meeting, Sprint Planning Meeting y Sprint Review Meeting.

**6.- Desarrollo Iterativo:** Este principio define el desarrollo iterativo y enfatiza la incorporación de los cambios en el producto para la satisfacción de las necesidades del cliente.

**7.- Comunicación Efectiva:** Principio que sustenta y fortalece la relación entre el cliente y el Equipo SCRUM. Es la base que soporta la metodología SCRUM y una de las variables que debe ser controlada muy de cerca

## **1.18. 1.3. Alcance**

A continuación se presentan datos generales que engloban aspectos comunes en los alcance definidos por los proyectos de Software de Smarter Solutions

### **1.3.1. En alcance**

Los proyectos de Smarte Solutions se enfocan en el desarrollo de aplicaciones y sistemas, orientadas a la recolección de datos, procesamiento y presentación de información que facilite los procesos del negocio de las empresas clientes.

Estos proyectos se desarrollan para tecnologías móviles, que operen con sistemas operativos como Android y iOS, así como desarrollos orientados a trabajar en la Web.

Las particularidades de cada producto se especifican en el alcance establecido para cada uno de los proyectos en sincronía con las necesidades expresadas por el cliente y su negocio.

### **1.3.2. Fuera de alcance**

Regularmente, los límites externos del alcance, dependen de aquellos aspectos de los procesos del cliente que no serán abordados por el proyecto por limitaciones presupuestarias o de tiempo. En el menor de los casos estos límites son establecidos por razones tecnológicas.

### **1.3.3. Supuestos**

Las premisas generalmente establecidas que pudieron originar los riesgos identificados en el análisis realizado fueron:

- 1.- Se asume la aceptación de los productos por parte del cliente, una vez que estos son certificados por el equipo de Calidad de Smarter y entregados al responsable del cliente. No se formaliza la aceptación.
- 2.- Se plantean acuerdos relacionados con los hitos que deben ser cumplidos por el cliente como parte del proceso de desarrollo, pero no se formalizan mediante un documento o cronograma.
- 3.- Se asume el entendimiento de las partes en relación al prototipo y diseño planteado al inicio del proyecto, aun cuando el mismo no es certificado por los líderes funcionales expertos en el área de aplicación del producto.
- 4.- Se asume que el cliente acepta los criterios de establecidas en las pruebas de certificación de calidad ejecutadas por el equipo interno de Smarter.
- 5.- Se asume el aprendizaje de los errores cometidos durante la ejecución del proyecto, sin que estos queden registrados de manera formal en algún repositorio.

### **1.3.4. Restricciones**

Las restricciones y limitaciones del proyecto vienen dadas por los siguientes parámetros:

1. Limitaciones propias de los sistemas operativos donde operará el producto.
2. Limitaciones propias de los dispositivos en donde operará el producto
3. Limitaciones propias del software o librerías utilizadas para el desarrollo del producto.
4. Limitaciones establecidas como consecuencias de los requerimientos del cliente
5. Limitaciones establecidas por temas del presupuesto o del tiempo establecido para el proyecto.

## 1.4. Tareas del proyecto

A continuación se describen las tareas generales establecidas en el Plan de Implementación de Proyectos para la Empresa Smarter Solutions:

### 1.- Preparación Inicial del Proyecto

**1.1.- Preparación de la Carta de Aceptación de la Propuesta del Proyecto:** Carta preparada por el Gerente Comercial de la empresa, en donde se formaliza el inicio del proyecto, se define la persona que llevará a cabo el rol de Scrum Master y el Dueño del Producto y se presenta el estimado inicial de tiempo y costo con el que el proyecto fue contratado.

**1.2.- Preparación del Documento de Visión General de Producto:** Documento preparado por el Dueño del Producto con ayuda del Scrum Master. Debe contener una descripción inicial de producto planteado en la propuesta del proyecto, la relación de los procesos del negocio del cliente con el producto, el objetivo que se quiere alcanzar con el desarrollo del producto y las ventajas que este generará al cliente una vez que entre en funcionamiento. En caso que el Dueño del Producto no pertenezca a la empresa cliente, es necesario preparar una agenda de sesiones de trabajo en donde el dueño del producto designado por Smarter pueda conocer en detalle el negocio del cliente y sus procesos, para no solo poder identificar el objetivo principal del producto y el valor agregado que puede generar sino también atender las inquietudes de los miembros del equipo al momento que se presenten.

**1.3.-Definición del Equipo de Proyecto:** El Scrum Master establece el equipo de proyecto y les anuncia, vía correo electrónico, su incorporación en el nuevo proyecto a partir de una fecha previamente establecida. Los miembros del proyecto deben recibir junto con la notificación el documento de Visión General de Proyecto para conocer la base del mismo.

### 2.- Diseño Técnico/Funcional del Producto

**2.1.- Presentación Inicial del Proyecto (Kickoff):** Se realiza una sesión inicial de trabajo con el objetivo principal que el equipo se conozca y se inicie el proceso de compenetración entre sus miembros. El dueño del producto presentará la visión general del Proyecto y se realizará una ronda de Preguntas y respuestas de donde surgirán nuevas interrogantes que servirán de insumo para posterior definición de la Pila del Producto y del diseño de la Arquitectura Técnica del Proyecto.

**2.2.- Definición de la Pila de Productos:** Documento preparado por el Dueño del Producto con ayuda del Scrum Master. La planificación del alcance para el proyecto parte de la visión inicial del producto, la cual se desglosa en "historias de Usuario" que serán recopiladas en la "Pila del Producto". Es este artefacto la línea base del alcance del proyecto.

**2.3.- Definición de Arquitectura Técnica del Producto:** El Scrum Master establece junto al equipo de proyecto las necesidades técnicas relacionadas con arquitectura, base de datos, hardware y software necesario, entre otros.

### 3.- Desarrollo del Producto

**3.1.- Planificación del Sprint (Iteración de Entrega):** Participan todos los miembros del equipo, incluidos el SCRUM Master y el Dueño del Producto con el fin de establecer la duración de la iteración y el entregable a presentar a final de la misma. En esta sesión el dueño del Producto presenta la Pila del Producto al equipo y explica las historias de usuario allí definidas, se responden las interrogantes que surgen al equipo de proyecto y se indican las prioridades del cliente en función al valor que cada entregable puede generar al negocio. Luego se define la pila del sprint conformada por las historias que serán desarrolladas para esa iteración y se detallan las tareas necesarias para desarrollar cada historia.

**3.2.- Desarrollo del Sprint:** El equipo de proyecto comienza con la ejecución de las tareas definidas en la planificación del Sprint. En esta fase el equipo de proyecto tiene la facultad de ser auto organizado y auto motivado bajo la asesoría y acompañamiento del Scrum Master. El Dueño del Producto deberá estar disponible en todo momento para atender las interrogantes que puedan surgir al equipo durante el proceso de desarrollo del Sprint. Estas actividades no solo involucran la codificación de las funcionalidades, sino las actividades de pruebas, tanto unitarias como de calidad y certificación antes del cierre del Sprint.

**3.3.- Reunión Diaria:** Participan todos los miembros del Equipo, a excepción del dueño del producto, con el fin de conocer el avance del desarrollo del producto durante el Sprint, identificar problemas que serán atendidos posteriormente y actualizar el tablero de tareas

**3.4.- Presentación del Entregable:** Participan todos los miembros del equipo, incluyendo al cliente y usuarios finales, con el fin de presentar el resultado de la iteración y recibir observaciones en relación al entregable que puedan ser tomadas en cuenta para la siguiente iteración

**3.5.- Retrospectiva:** Participan todos los miembros del equipo con el fin de revisar los resultados de la iteración, documentar las lecciones aprendidas y considerar las posibles mejoras para la siguiente iteración

Las actividades definidas para el proceso de Desarrollo del Producto se repiten iterativamente hasta que el producto esté desarrollado en su totalidad. Con cada entrega, el cliente tiene la posibilidad no solo de retroalimentar al equipo para mejorar de forma incremental para garantizar que al final del desarrollo el producto cubre todas sus expectativas, sino también de ir introduciendo su producto en los procesos desde muy temprano en el proyecto y de forma progresiva, reduciendo los impactos propios del cambio de procesos que suelen presentarse.

#### **4.- Actividades de Control y Seguimiento**

**4.1.- Actualización diaria de la Tabla de Tareas:** Con la reunión diaria, el Scrum Master recibe la información necesaria para actualizar el estatus de cada tarea e historia dentro del Sprint.

**4.2.- Actualización del Cronograma General:** En función a la planificación inicial del proyecto y a la información levantada del tablero de tareas y la velocidad del equipo, el Scrum Master puede proyectar el cierre del Proyecto y calcular su avance y correspondiente desviación.

**4.3.- Reporte de Avance del Proyecto:** Semanalmente, el Scrum Master, deberá preparar un reporte que presente el estatus al corte del proyecto, indicando las desviaciones existentes en las variables de Costo, Tiempo y Alcance.

#### **5.- Cierre Formal del Proyecto**

**5.1.- Entrega de Manuales y Documentación del Proyecto:** El dueño del producto se encarga de la preparación de los manuales de Usuario, mientras que los miembros del equipo se encargan de la preparación de los manuales técnicos y revisar y cerrar la documentación del código.

**5.2.- Cierre Administrativo del Proyecto:** El Gerente Comercial de Smarter Solutions es el responsable de atender y cerrar los puntos abiertos relacionados con facturación, cobros y pagos pendientes, así como el cierre formal de documentos administrativos y el contrato.

**5.3.- Retrospectiva Final del Proyecto:** Sesión final en donde participan todos los miembros de equipo para revisar las lecciones aprendidas registradas, se revisan los planes de mejora planteados en cada Sprint y su efectividad al llevarlos a cabo, se registran nuevas lecciones

aprendidas y se libera a los miembros del equipo para dar fin formal dentro de la empresa al proyecto.

## 2.- Evaluación de Riesgos del Proyecto

La identificación de los riesgos se realizó mediante la realización de un análisis PEPSU sobre los procesos de implementación de proyectos que actualmente ejecuta la empresa Smarter Solutions. Este análisis permitió identificar las no conformidades de los procesos en relación a las mejores prácticas propuestas por la metodología Ágil SCRUM y la Gerencia de Proyecto.

A partir de las no conformidades, se identificaron las posibles causas que originaron las no conformidades en los procesos y se establecieron como riesgos potenciales a ser evaluados, a fin de poder establecer un plan para la gestión de los mismos a tomar en cuenta en la ejecución de proyectos futuros.

### 1.19. 2.1. Calificación de Riesgo Metodología

La metodología de calificación de riesgo tiene que ser capaz de poder cuantificar el potencial de que ocurra el riesgo y el potencial impacto debe producirse el riesgo.

La Clasificación utilizada se enfoca en medir, la posibilidad de ocurrencia, dando un rango desde “Casi Seguro” en donde se evidencia que los niveles de control son insatisfactorios, hasta “Raros” en donde los niveles de control son lo suficientemente fuertes como para mitigar el riesgo, para luego medir las consecuencias de la ocurrencia.

La herramienta de clasificación utilizada para esta evaluación será la siguiente:

Clasificación	Consecuencias				
	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrofico
<b>Casi seguro</b> - controles insatisfactorios para mitigar el riesgo	Alto	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
<b>Probable</b> - Controles inadecuados para mitigar el riesgo y exigir mejoras	Medio	Alto	Alto	Extremo	Extremo
<b>Posibles</b> - Controles razonable / adecuada para mitigar el riesgo, pero todavía puede requerir mejoras	Bajo	Medio	Alto	Extremo	Extremo
<b>Improbables</b> - Controles robustos y adecuados para mitigar el riesgo	Bajo	Medio	Medio	Alto	Extremo
<b>Raros</b> - Controles fuerte para mitigar el riesgo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto

### 1.20. 2.2.- Legenda de las Consecuencias.

Las consecuencias de la ocurrencia de los riesgos se clasifican desde “Insignificante” hasta “Catastrófico”. A continuación se presenta una tabla descriptiva de la leyenda

Clasificación Consecuencia	Descripción
Insignificante	El impacto puede ser absorbido fácilmente sin necesidad de esfuerzo de gestión
Menor	El impacto puede ser absorbido fácilmente, pero se requiere un poco de esfuerzo de gestión
Moderado	Impacto no se puede manejar en condiciones normales de operación; que requiere nivel moderado d gestión de los recursos
Mayor	Impacto requiere un alto nivel de gestión de la atención / esfuerzo y recursos para rectificar
Catastrofico	Desastres con potencial de conducir a un colapso del negocio y requiere casi total atención de la gerencia / esfuerzo para rectificar

Finalmente, la clasificación del Riesgo se moverá en los rangos de “Riesgo Extremo” para aquellos riesgos que presenten una probabilidad de ocurrencia considerable y que representen consecuencias que requieran un nivel de gestión de moderado a total, hasta los “Riesgos Bajos”, para aquellos riesgos que tienen una probabilidad de ocurrencia de moderada a baja y que no representen consecuencias que ameriten de un nivel de gestión para atenderlos.

### 1.21. 2.3. Identificación de Riesgos

En esta sección se presenta el listado de los riesgos, clasificación por su tipificación.

Riesgo	Tipo de Riesgo	Descripción	Clasificación Preliminar del Riesgo	Evaluación del Riesgo	Acción a Tomar
Políticas de Normalización y Seguimiento de Metodología de Trabajo	Producción	El que no existan políticas dentro de la empresa que regulen las decisiones a tomar por los equipos de proyecto a la hora de definir que pasos deben seguir para la ejecución de los proyectos, puede reflejarse en problemas con la formalidad en la definición de acuerdo y compromisos que se traduzcan en incumplimientos por cualquier de las partes involucradas, afectando el éxito del proyecto	Probable/Mayor	Riesgo Extremo	Formalizar la utilización del Plan de Implementación de Proyectos para el Desarrollo del Software, a través de la inclusión de un estándar que sea presentado a todos los miembros del Equipo de trabajo de la empresa
Capacitación de los Miembros de Equipo	Producción	Todos los miembros de la empresa deben conocer la metodología de trabajo establecida en el Plan de Implementación para la ejecución de proyectos. De igual forma, al momento de formar parte de un proyecto en específico, se debe garantizar que los recursos dispongan del conocimiento técnico propio del área del proyecto, de no ser así deben ser capacitados.	Posible/Menor	Riesgo Medio	Realizar sesiones de trabajo para dar a conocer a los miembros del equipo de trabajo de la empresa sobre los procesos, actividades y entregables asociados con la metodología de desarrollo incluida en el Plan de Implementación. Evaluar el plan de formación profesional de los miembros del equipo de trabajo, a fin de mantenerlos actualizados con las últimas tendencias tecnológicas, en el área de acción del desarrollo de software.
Estandares Documentados y Conocidos	Producción	Los estandares tanto de los procesos del proyecto como de diseño, desarrollo, codificación y pruebas de los productos deben estar documentados y de conocimiento general de todos los miembros de la empresa	Probable/Moderado	Riesgo Alto	Realizar sesiones de trabajo para dar a conocer a los miembros del equipo de trabajo de la empresa sobre los procesos, actividades y entregables asociados con la metodología de desarrollo incluida en el Plan de Implementación.
Realización de Revisiones Técnicas	Producción	El supervisor técnico debe aplicar las revisiones necesarias a los requerimientos, diseños y codificación a fin garantizar la calidad comprometida en el producto final	Probable/Moderado	Riesgo Alto	Establecer dentro de las responsabilidades del supervisor técnico la realización de revisiones periódicas a los entregables generados por el equipo de proyecto, según los parámetros definidos en el Plan de Implementación
Métricas de Calidad	Producción	Se debe contar con métricas establecidas, documentadas, y de conocimiento general por los miembros del equipo de proyecto y acordadas en mutuo acuerdo con el cliente, que permitan asegurar su cumplimiento	Improbable/Alto	Riesgo Alto	Dado que es parte de las prácticas actuales la preparación y Ejecución de Casos de pruebas en función a la documentación funcional entregada, se deben establecer controles que garanticen la vigencia de estos caso a través del ciclo de vida del proyecto, hasta el momento de su cierre.
Métricas de Productividad	Producción	Se debe contar con métricas de evaluación y control de la productividad y el desempeño del proyecto, que sirvan no solo para tomar acciones tempranas al momento de identificar desviaciones durante la ejecución del proyecto, sino también evaluar al equipo al cierre del proyecto para identificar puntos de mejora	Improbable/Alto	Riesgo Alto	Actualmente se cuenta con métricas establecidas para el control y seguimiento del desempeño y la productividad de los miembros del equipo y los proyectos, sin embargo, se deben estandarizar las métricas, de manera que todos los proyectos y recursos sean evaluados bajo el mismo patrón.
Comunicación con el Cliente	Producción	De no existir claramente definida los canales, procedimientos y herramientas que estimulen y faciliten la comunicación abierta y directa con el cliente, esto se puede reflejar en problemas con el manejo de las expectativas del cliente.	Posible/Mayor	Riesgo Extremo	Implementar como se indica en la metodología propuesta en el plan de implementación, las prácticas relacionadas con los canales y ceremonias correspondientes a los puntos de contacto e intercambio de información entre el cliente y los miembros del equipo de proyecto.
Cambios de Requerimientos	Producción	Los cambios incontrolados de los requerimientos del proyecto pueden traducirse en re trabajo, desviación en las variables de tiempo/costo y problemas con la calidad en el producto final	Casi Seguro/Mayor	Riesgo Extremo	Tomar como práctica lo sugerido por el enfoque ágil SCRUM, mediante el cual los cambios son aceptados de forma controlada, e incluido en el producto al cierre de cada Sprint.
Utilización de Nueva Tecnología	Tecnológico	La utilización de nueva tecnología puede reflejarse en problemas desde la estimación de los tiempos para el desarrollo del producto, hasta desconocimiento de las mejores prácticas, reflejándose así en problemas que van desde desviación en la planificación del proyecto, hasta problemas con el cumplimiento de los requerimientos bajo los estándares de calidad.	Probable/Moderado	Riesgo Alto	Se asume el Riesgo

Riesgo	Tipo de Riesgo	Descripción	Clasificación Preliminar del Riesgo	Evaluación del Riesgo	Acción a Tomar
Integración con Desarrollos de Terceros	Tecnológico	La integración dentro de un proyecto con desarrollos de terceros, incluyendo los desarrollos acordados a realizar por el mismo cliente, pueden traer como consecuencias temas de retraso en las entregas acordadas, problemas de incompatibilidad por deficiencias en las definiciones iniciales de los parámetros de integración, problemas con la calidad y la satisfacción de las expectativas del cliente	Probable/Moderado	Riesgo Alto	Se transfiera el Riesgo al Cliente
Factibilidad Técnica del Producto	Tecnológico	Cuando la factibilidad técnica del producto final no es evaluada en el proceso de elaboración de la propuesta del proyecto, puede resultar en el fracaso del mismo. Por lo que la evaluación de la Factibilidad técnica debe ser la primera consideración a evaluar al momento del planteamiento del proyecto por parte del cliente.	Improbable/Catastrófico	Riesgo Extremo	Cosiderar como actividad previa a la preparación de la propuesta comercial la realización de una evaluación de factibilidad técnica que reduzca los niveles de incertidumbre en estos aspectos, para el inicio del proyecto
Motivación del Equipo	Personal	La motivación del equipo resulta un aspecto determinante para alcanzar las metas del proyecto. De contar con un equipo desmotivado resultará cuesta arriba poder obtener los resultados esperados de forma eficiente.	Probable/Moderado	Riesgo Alto	Tomar como práctica lo sugerido por el enfoque ágil SCRUM, mediante el cual el equipo debe ser auto motivado y auto organizado durante el proceso creativo de desarrollo del producto, impulsando así la confianza en los miembros del equipo de proyecto y aumento los niveles del compromiso de cada uno con el proyecto
Falta de Compromiso del Cliente	Personal	Cuando el cliente no se compromete en cumplir los acuerdos establecidos en el proyecto, ni dispone del tiempo necesario para atender aquellos aspectos que requieren de su revisión, aprobación o toma de decisión, resultará imposible llegar al fin del proyecto con éxito	Probable/Moderado	Riesgo Alto	Se transfiera el Riesgo al Cliente

### 3. Procesos de Gestión de Riesgos

A continuación se presenta las actividades sugeridas para la gestión de los riesgos generales identificados en el proceso de implementación de proyectos de la empresa Smarter Solutions.

#### 1.22. 3.1. Organización

Utilice esta sección para explicar las funciones y responsabilidades que el proyecto va a utilizar para gestionar el riesgo. Es necesario identificar quién será la gestión de los riesgos y la estructura de los comités o estructuras de riesgo utilizado para mitigar los riesgos.

De acuerdo a los riesgos identificados anteriormente, se sugieren algunos responsables y actividades a realizar para la atención de los mismos.

Inicialmente, se plantean dos niveles de acciones para la atención de los riesgos evaluados en este plan:

**1.- Riesgos Generales:** Son aquellos riesgos inminentemente del proceso general de implementación, es decir, están presentes independientemente del tipo de proyecto que se vaya a ejecutar. Estos riesgos pueden ser atendidos en cualquier momento y son responsabilidad del Gerente de Operaciones de la Empresa.

Entre estos riesgos encontramos:

- 1.- Políticas de Normalización y Seguimiento de Metodología de Trabajo
- 2.- Capacitación de los Miembros de Equipo
- 3.- Estándares Documentados y Conocidos
- 4.- Realización de Revisiones Técnicas
- 5.- Métricas de Calidad
- 6.- Métricas de Productividad

**2.- Riesgos Particulares:** Son aquellos riesgos que se harán evidentes dependiendo del proyecto que se esté planteando. Estos riesgos, deben ser considerados en el plan de riesgo propio del proyecto y son responsabilidad del Scrum Master asignado.

Entre estos riesgos encontramos:

- 1.- Realización de Revisiones Técnicas
- 2.- Comunicación con el Cliente
- 3.- Cambios de Requerimientos
- 4.- Utilización de Nueva Tecnología
- 5.- Integración con Desarrollos de Terceros
- 6.- Factibilidad Técnica del Producto
- 7.- Motivación del Equipo
- 8.- Falta de Compromiso del Cliente

### **1.23. 3.2. Proceso de Gestión de Riesgos y presentación de informes**

Utilice esta sección para explicar cómo el proyecto coordinará la captura y mitigación de los riesgos del proyecto. Definir los detalles acerca de cómo y dónde se utiliza un registro y cuál es el proceso para los riesgos que se cargan a través de la mitigación. También describe aquí cómo

reportará el proyecto sobre los riesgos. Usted tendrá que explicar la frecuencia y el modo de presentación de informes que se proporcionará.

Para el caso de los Riesgos Generales, se deberá preparar un plan de acción para llevar a cabo las acciones de mitigación propuestas en un plazo no mayor a los próximos 2 meses.

El Gerente de Operaciones deberá presentar un plan de trabajo en donde se especifiquen las sesiones a realizar indicando las fechas propuestas para cada uno, y los entregables asociados con las acciones de mitigación planteadas para cada uno de los riesgos generales, este deberá ser aprobado por la Directiva de la empresa para formalizar su ejecución. De igual forma, se presentará un reporte quincenal, en donde se deberá indicar en avance en relación a las acciones tomadas en función al plan presentado previamente.

En el caso de los Riesgos Particulares, una vez aprobado el proyecto el Scrum Master deberá preparar un Plan de Gestión de Riesgo bajo el formato establecido en el Plan de Implementación en donde se consideren además de los riesgos identificado en este informe, aquellos riesgos propios del proyecto que sean detectados.