

**DIAGNOSTICO DE LAS PRÁCTICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS Y
PROPUESTA DE ESTRATEGIAS A PARTIR DE CMMI Y PMBoK**

**LUISA FERNANDA OCAMPO RESTREPO
GUSTAVO ADOLFO VARGAS CORREA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2012**

**DIAGNOSTICO DE LAS PRÁCTICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS Y
PROPUESTA DE ESTRATEGIAS A PARTIR DE CMMI Y PMBoK**

**LUISA FERNANDA OCAMPO RESTREPO
GUSTAVO ADOLFO VARGAS CORREA**

**Trabajo de Grado presentado para obtener el título de Ingeniero de Sistemas
y Computación**

**LIGIA STELLA BUSTOS RIOS
Ingeniera de Sistemas, Ingeniera Industrial,
Magíster en Administración Económica y Financiera
Doctorando Ingeniería Informática-Ingeniería de Software.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS: ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, FÍSICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2012**

Nota de Aceptación:

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pereira, Marzo de 2012.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a mi madre María Doris Restrepo, a mi padre José Orlando Ocampo y a mi hermana Marínela María Ocampo que con su esfuerzo, dedicación y perseverancia, hicieron posible que este sueño se hiciera realidad.

A mis amigos Gustavo Vargas, Daniel Sánchez, Julián Bueno, Kelly Andrea Vargas, Lina Jiménez, Cesar Enrique Abad y Luis Gerardo López que con su apoyo, sus buenos consejos me dieron ánimo en los momentos difíciles.

A mi novio Miguel Andrés Pachón, gracias por el apoyo constante y la voz de aliento. A mis suegros, mi cuñada, mi madrina María Consuelo Londoño y Juan Carlos Aguirre.

Luisa

Este trabajo y los esfuerzos hechos durante mi recorrido en la universidad lo dedico a mis padres Elizabeth y Guillermo, quienes trabajaron sin descanso para que yo pudiera ser un profesional. Este un pequeño reconocimiento a su labor.

A mis hermanas Andrea y Diana, con quienes he compartido los momentos más alegres de mi vida y supieron darme el empujón cuando lo necesitaba. Niñas, saben que las adoro.

A Luz Mary Correa, su esposo y sus hijas, a quienes agradezco por haberme adoptado en su familia. No tengo otra palabra para ustedes más que Gracias.

A mis tíos Gustavo y Rosalba que siempre fueron un apoyo incondicional para mis padres.

A mis amigos Kelly, Luisa, Cesar, Luis, Pilar, Luis Carlos, Lina y Andrea por hacer tan agradables estos años, llenándolos de risas. Gracias por el apoyo constante y el aprecio que siempre me expresaron.

A mi Cuchurrimi, la persona que me alienta todos los días a superarme y no dejarme vencer por las adversidades, gracias por ser mi apoyo constante y por ayudar a forjar mi futuro de la mejor manera.

A Luna y Sara Isabel, de quienes solo recibí afecto y compañía. Las llevo y llevaré siempre en mi corazón.

Gustavo

AGRADECIMIENTOS

Le damos gracias a Dios por brindarnos todos los medios para alcanzar nuestras metas y por darnos la oportunidad de compartirlas con nuestros seres queridos.

A los profesores de la Universidad Tecnológica de Pereira que mediante su acompañamiento guiaron nuestro desarrollo profesional y humano, por los buenos consejos y bases para enfrentar la vida laboral, especialmente a la Ing. Luz Stella Valencia por su valiosa ayuda y grato aprecio, y a la Ing. Ligia Stella Bustos quien fue nuestra salvación en el momento en que nos sentíamos mas perdidos.

Queremos agradecer de manera especial a Julián Bueno, Julio Bueno y Nelsy Sánchez, quienes con su ayuda desinteresada fueron el motor de arranque en momentos difíciles.

CONTENIDO

RESUMEN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	12
1.1. Planteamiento y justificación del trabajo	12
1.1.1. Formulación del problema	12
1.1.2. Justificación	13
1.2. Hipótesis y objetivos	14
1.2.1. Hipótesis.....	14
1.2.2. Objetivo general	14
1.2.3. Objetivos específicos.....	14
1.3. Metodología seguida durante la investigación	15
1.3.1. Diseño metodológico	15
1.4. Organización del proyecto de investigación	17
1.4.1. Cronograma de actividades.....	17
1.5. Marco referencial	17
1.6. Marco conceptual.....	19
1.6.1. Proyecto	19
1.6.2. Gerencia de proyectos.....	19
1.6.3. Metodología.....	19
1.6.4. PMI	20
1.6.5. Calidad de software	20
1.6.6. Dirección de proyectos	21
2. ESTADO DEL ARTE.....	22
2.1. PMBOK	22
2.1.1. Grupo de procesos	24
2.1.2. Áreas de conocimiento	25
2.1.3. Finalidad de PMBOK	27
2.1.4. Fortalezas de PMBOK.....	27

2.1.5.	Limitaciones de PMBOK.....	27
2.2.	CMMI	28
2.2.1.	Representaciones de CMMI	28
2.2.1.1.	Representación continua	28
2.2.1.2.	La representación por etapas	29
2.2.2.	Componentes de un área de proceso	31
2.2.2.1.	Componentes requeridos.....	31
2.2.2.2.	Componentes esperados.....	31
2.2.2.3.	Componentes informativos	31
2.2.3.	Planificación de proyectos (PP).....	32
2.2.3.1.	SG1 Establecer estimaciones.....	33
2.2.3.2.	SG 2 Desarrollar un plan de proyecto.....	34
2.2.3.3.	SG 3 Obtener el compromiso con el plan	34
3.	ANALISIS Y DIAGNOSTICOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	35
3.1.	Encuestas	40
3.1.1.	Encuesta realizada a la empresa Cafesoft	41
3.1.2.	Encuesta realizada a la empresa Casa de software Prosof S.A.S.....	42
3.1.3.	Encuesta realizada Cero K Ltda	43
3.1.4.	Encuesta realizada a la empresa Geminus	44
3.1.5.	Encuesta realizada a la empresa Ikono	45
3.1.6.	Encuesta realizada a la empresa Jaivana	46
3.1.7.	Encuesta realizada a la empresa OSR LTDA.....	47
3.1.8.	Encuesta realizada a la empresa Punto exe S.A.....	48
3.1.9.	Encuesta realizada a la empresa Sisfo Ltda.....	49
3.2.	Análisis de encuestas realizadas en Pereira, Risaralda. 2011.....	50
3.2.1.	Cantidad de empresas que utilizan herramientas que ayudan con la gestión de los proyectos	52
3.2.2.	Empresas que tienen conocimiento y aplican las prácticas de CMMI	53
3.2.3.	Número de empresas de acuerdo a la complejidad de sus proyectos	54

3.2.4.	Cantidad de personas que asignan a los proyectos.....	55
3.2.5.	Perfiles que manejan en las empresas desarrolladoras de software .	55
3.3.	Descripción de las herramientas de gestión de proyectos utilizadas por las empresas encuestadas	57
3.3.1.	Descripción general de Quality Companion 3	57
3.3.1.1.	Uso de Quality Companion3 en la ciudad de Pereira:.....	58
3.3.2.	Descripción general de Redmine	59
3.3.2.1.	Uso de Redmine en la ciudad de Pereira:.....	59
3.3.3.	Descripción de herramienta Métrica V3:	60
3.3.3.1.	Uso de Métrica V3 en la ciudad de Pereira:.....	60
4.	ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE CMMI CORRESPONDIENTES AL ÁREA DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE, BASADO EN EL PMBOK.....	62
4.1.	Criterios para realizar la planificación	63
4.2.	Programación de requerimientos y errores	64
4.3.	Mecanismo de seguimiento, control y mejoramiento del proceso.....	66
4.4.	Gestión de Riesgos.....	67
4.5.	Mediciones.....	69
4.6.	Medición y análisis.....	69
4.7.	Métodos para el seguimiento del subproceso.....	70
4.8.	Cómo conocer las acciones de mejoramiento	71
4.9.	Cómo se gestiona el resultado no conforme.....	71
	CONCLUSIONES	73
	RECOMENDACIONES	75
	BIBLIOGRAFÍA.....	76
	ANEXOS	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista de empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira	16
Tabla 2. Relación entre los 5 grupos de procesos y las 9 áreas de conocimiento de PMBoK.....	23
Tabla 3. Comparación entre las dos representaciones de CMMI	30
Tabla 4. Resumen de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira Risaralda en el año 2011	51
Tabla 5. Cantidad de empresas que utilizan herramientas de gestión del software, Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012	52
Tabla 6. Herramientas de gestión del software, utilizadas en las empresas encuestadas. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012.....	52
Tabla 7. Porcentaje de proyectos que en los que se utilizan las herramientas de proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012.....	53
Tabla 8. Empresas con conocimiento y aplicación de las prácticas de CMMI. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012	53
Tabla 9. Empresas según la complejidad de sus proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012	54
Tabla 10. Cantidad de personas asignadas a los proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012	55
Tabla 11. Cantidad de empresas que asignan gerentes o directores de proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012.	55
Tabla 12. Cantidad de empresas que asignan ingenieros para realizar las pruebas en los proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012	56
Tabla 13. Cantidad de empresas que asignan analistas en el desarrollo de proyectos de software. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012	57
Tabla 14. Ejemplo de matriz de estimación	63
Tabla 15. Ejemplo de matriz de riesgos	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma de actividades	17
Figura 2. Componentes de CMMI	32
Figura 3. Áreas de proceso de gestión de proyectos básicas	33
Figura 4. Porcentaje de empresas que utilizan herramientas para la gestión de proyectos de software en la ciudad de Pereira Risaralda	52
Figura 5. Herramientas usadas por las 4 empresas para la gestión de proyectos en la ciudad de Pereira Risaralda	53
Figura 6. Porcentaje de empresas que tienen en cuenta los procesos de CMMI	54
Figura 7:. Porcentaje de la complejidad de los proyectos de software que manejan las empresas desarrolladoras de software censadas en la ciudad de Pereira	54
Figura 8. Número de personas que son asignadas en los proyectos de software	55
Figura 9. Porcentaje de empresas que asignan a un director o un gerente de proyectos a los proyectos de software	56
Figura 10. Porcentaje de empresas que asignan personal para que lleven a cabo la tarea de pruebas de los proyectos de software de las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira	56
Figura 11 Porcentaje de empresas que asignan personal responsable de los análisis en proyectos de software de las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira	57
Figura 12: Insumos y acciones propuestas para realizar la planeación que registrará un proyecto durante su ejecución	62

RESUMEN

Este proyecto presenta las problemáticas que se observan en las pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software de la región en el área de planeación de los proyectos, así mismo, se hace una descripción de la situación con datos estadísticos tomados en la ciudad de Pereira de una muestra representativa de las empresas.

Se hace un estudio de dos importantes entes en cuanto a desarrollo de software y gestión de proyectos se refiere, CMMI y PMBoK, con el objetivo de analizar sus lineamientos y fines para ofrecer una alternativa a las Pymes.

El análisis de las encuestas determina la situación actual, así como el interés de las empresas en mejorar sus prácticas. Por esta razón, las estrategias propuestas presentan una opción para optimizar los procesos de gerencia de proyectos de software, específicamente la planeación.

En el transcurso del desarrollo de las estrategias, se hace énfasis en el papel del cliente en todas las fases, debido a que es el actor principal porque cumple una función indispensable, además de ser a quien va dirigidos los esfuerzos de todo proyecto y es el la persona que aprueba o rechaza el producto final.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1. Planteamiento y justificación del trabajo

1.1.1. Formulación del problema

Las empresas desarrolladoras de software contemplan en sus proyectos una buena gestión de los mismos, situación que se hace evidente con los resultados de un estudio realizado por la empresa Microsoft Corporation¹, que reveló que el fracaso de los proyectos se debe en un 45% a que los mismos se pasan de los costos, 63% se pasan de tiempo y 67% no son funcionales.

De igual manera, el estudio revela que la falta de información de los usuarios, las especificaciones incorrectas, requisitos incompletos o cambiantes, falta de apoyo de los directivos, incompetencia tecnológica, falta de recursos, expectativas no realistas, objetivos poco claros, plazos temporales no realistas y el uso de tecnología novedosa, pueden llevar al fracaso un proyecto de software.

El estudio anterior es corroborado por el informe ESPITI (European Software Process Improvement Training Initiative) y analizado por la Universidad de Sevilla, que basados en los resultados, evidencia que la inadecuada gestión de los proyectos es de un 30%².

Se identifican en algunas compañías la no existencia o la no implementación de gerencia de software para ninguno de sus procesos e inclusive hay empresas que no han implementado todos los procesos de la ingeniería de software. Se reconoce como causa sobresaliente la escasez de recurso humano certificado, especializado y con dominio del idioma inglés³.

El SEI (Software Engineering Institute) ofrece un modelo de maduración llamado CMMI, en el cual se determinan cuales son las áreas de procesos que una empresa debe mejorar o realizar procesos de reingeniería, para el desarrollo, mantenimiento y operación de software, entre los que se encuentran procesos relacionados con gerencia de proyectos. Sin embargo se desconoce la existencia de algún documento que proporcione a las empresas el “como” implementarlos.

¹ Porcentajes extraídos del estudio realizado por Microsoft Corporation “El éxito de los proyectos es poco frecuente”.

² Porcentaje extraído de un estudio realizado por el Grupo de Ingeniería de Software de la Universidad de Sevilla.

³ Este artículo fue extraído del “Balance tecnológico. Cadena Productiva desarrollo del software en Bogotá y Cundinamarca”.

Se hace necesario conocer el nivel de uso de las practicas de gerencia de proyectos de las empresas de desarrollo de software en la ciudad de Pereira y proponer estrategias que permitan conocer el “como” realizar la implementación de los procesos relacionados con el área de PP- Planeación de proyectos de CMMI enmarcados en el PMBoK.

1.1.2. Justificación

Actualmente con la reciente crisis económica mundial, Colombia tiene el título del país con el mayor número de desempleados de Latinoamérica⁴, siendo este un problema de índole social. El desarrollo y acompañamiento en el mejoramiento de los procesos en empresas desarrolladoras de software hace que estas sean más competitivas y necesiten más profesionales en informática para suplir las necesidades del mercado.

Con la relevancia actual del emprendimiento empresarial se busca que las ideas se concreten en empresa y a su vez en empleos, pero para el sector informático el desconocimiento de la buena implementación de procesos puede generar un estancamiento y fallecimiento de la corporación⁵, por lo cual, el uso de metodologías que ayuden a los sectores empresariales emergentes y posicionados asegurará su estabilidad económica y crecimiento productivo, el cual se verá reflejado en el mejoramiento del nivel social y económico de la región.

Por esta razón, el objetivo es conocer como se lleva a cabo la gestión de los proyectos de software en la ciudad de Pereira, para lo cual se hace necesario realizar un diagnostico del estado actual y promover la valorización, aprobación y calificación de los procesos para las buenas prácticas del desarrollo de software y de esta forma promover el surgimiento de una imagen corporativa competitiva.

El costo de los defectos del software representa entre un 35% y un 55% del costo de desarrollo completo de un proyecto de software⁶, con esta cifra se hace evidente que se debe evitar la generación de errores para tener una buena utilidad en cada proyecto, además se debe abogar por encontrar los errores en etapas iniciales, debido a que encontrar los errores tardíamente genera costos más

⁴ Basado en el Boletín de Prensa DANE: INACTIVIDAD Gran Encuesta Integrada de Hogares Trimestre Octubre - Diciembre de 2009

⁵ Artículo extraído de ¿Porqué mueren las empresas en Colombia?, artículo descargado de: <<http://www.universia.net.co/noticias/noticia-del-dia/por-que-mueren-las-empresas-en-colombia.html>>

⁶ Porcentajes tomados del estudio “Balance tecnológico. Cadena Productiva desarrollo del software en Bogotá y Cundinamarca” Bogotá, D.C. Diciembre de 2005.

elevados que encontrarlos en etapas iniciales ⁷ y para esto llevarse a cabo debe existir un modelo a seguir el cual asegure el éxito en un alto grado.

Una solución factible es una aplicación con un modelo pedagógico, que la universidad ofrezca a las empresas explicando el cómo implementar los procesos de manera óptima, para lo cual se hace necesario realizar el diagnóstico de la situación actual y proponer estrategias que ofrezcan el cómo implementar buenas prácticas para la gestión de proyectos de software.

Este proyecto está enfocado al área de Planeación de Proyectos PP, debido a que existen 22 áreas en los diferentes niveles de CMMI, lo cual excede el alcance del proyecto. Las demás áreas se pueden proponer como otros proyectos de grado, culminando en un sistema de información que incluya todas las áreas en su totalidad.

1.2. Hipótesis y objetivos

1.2.1. Hipótesis

Se puede proporcionar estrategias para mejorar la práctica de procesos relacionadas con proyectos de software, que permitan implementar los procesos de CMMI tomando como marco de trabajo el PMBoK, específicamente el área de planeación de proyecto.

1.2.2. Objetivo general

Proponer estrategias para la implementación de prácticas de gestión de proyectos de software al área de Planeación de Proyectos de CMMI, acorde a las necesidades, especificaciones técnicas de las compañías de software que quieran ser certificadas a partir del PMBoK.

1.2.3. Objetivos específicos

- Desarrollar el estado del arte correspondiente al PMBoK, CMMI como su aplicación e importancia al desarrollo de la carrera de ingeniería de sistemas y computación.

⁷Análisis basado en el estudio "Calidad en el Desarrollo de software".
(<http://www.cs.uns.edu.ar/~prf/teaching/SQ07/clase5.pdf>)

- Desarrollar encuestas claras, concisas y precisas, así como el establecimiento de las métricas para la interpretación de los datos.
- Desarrollar estrategias de implementación de los procesos de CMMI correspondientes al área de planeación de proyectos de software, basado en el PMBoK.

1.3. Metodología seguida durante la investigación

1.3.1. Diseño metodológico

Tipo de Investigación:

Esta investigación será de tipo cuantitativa, requiere un profundo entendimiento de los estándares de calidad mundialmente aceptados como lo son CMMI, ISO entre otros, así como las metodologías existentes para el mejoramiento de prácticas, en cuanto a sus beneficios de aplicación.

Población 20 Empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira. A continuación se listan las empresas:

Ítem	Empresa
1	Cafesoft y cia LTDA
2	Cerok LTDA
3	Cortesmedia agencia
4	Duto S.A
5	Geminus Software de Colombia LTDA
6	Grupo jad
7	Ikono telecomunicaciones S.A
8	Intelsoft e.u
9	Jaivaná
10	Lucasian Labs
11	M3 multimedia medios mercadeo
12	Mikomovil
13	Nassa Soft e.u
14	Nueva era del Software
15	Oceanic casa de software
16	Osr LTDA
17	Prosof
18	Punto exe S.A
19	Sisfo LTDA
20	Soluciones especializadas de informática

Tabla 1. Lista de empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira

Variables. Nivel de conocimiento de estándares y herramientas de gestión de proyectos de software, nivel de intención de utilizar una herramienta, tipo de proyectos que manejan las empresas, complejidad de los proyectos que manejan las empresas y cantidad de personas asignadas a los proyectos.

1.4. Organización del proyecto de investigación

1.4.1. Cronograma de actividades

Semana	Diagrama de Gantt							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Actividad								
Elaboración del estado del arte	■	■	■					
Recolección de información (Encuestas)		■	■					
Análisis de la información				■	■			
Elaboración de las estrategias					■	■	■	
Elaboración de conclusiones							■	■

Figura 1. Cronograma de actividades⁸

1.5. Marco referencial

El Total Quality Management (TQM) o manejo de la calidad total, es un sistema de mejoramiento continuo desarrollado por Edwards Deming; quien lo popularizó cuando Japón solicitó su ayuda para levantar la economía del país en la pos guerra llevando a que eliminaran todas las causas raíz de defectos en sus productos. Dentro de la electrónica y la computación existen diversas implementaciones del TQM como lo son: Total Quality Control de Hewlett Packard, Six Sigma Strategy de Motorola y el Market Driven Quality de IBM, entre otros⁹.

Varios marcos de trabajo se han propuesto por diversas organizaciones para la implementación la filosofía TQM, entre las cuales se encuentran:

Plan Do Check Act¹⁰

Quality Improvement Paradigm/ Experience Factory Organization¹¹

CMMI.

La universidad norteamericana Carnegie Mellon, es la creadora y mayor impulsadora a nivel mundial del Capability Maturity Model Integration (CMMI);

⁸ OCAMPO, Luisa Fernanda. VARGAS CORREA, Gustavo. DIAGNOSTICO DE LAS PRACTICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS Y PROPUESTA DE ESTRATEGIAS A PARTIR DE CMMI Y PMBoK. Pereira, 2012

⁹Basado el estudio: Ulibarri Penichet, J. M.. *El Modelo de Capacidad de Madurez Integrado y sus diferentes disciplinas y representaciones*.

¹⁰ Plan Do Check Act (PDCA): Es conocido como el círculo de Demming (Edwards Demming), la cual es una estrategia de mejora continua de cuatro pasos y es también conocida como espiral de mejora continua.

¹¹ Quality Improvement Paradigm (QIP): Estrategia de mejora continua de procesos organizacionales estableciendo y evaluando objetivos, para ello se utiliza el método GQM.

haciendo uso del Software Engineering Institute (SEI) otorga un nivel de maduración a los procesos implementados dentro de una empresa de desarrollo de software. Dicho modelo fue entregado el año de 1991 y en marzo de 2002 fue liberado en la versión CMMI SM1.1; con la pretensión de mejorar los procesos organizacionales, además del desarrollo de software.

En abril de 2008 en las principales ciudades de Colombia (Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga y Popayán) 58 empresas divididas entre pequeñas y medianas fueron elegidas y seleccionadas para implementar CMMI y posteriormente certificar los niveles de maduración obtenidos¹². Lo cual deja entre ver la importancia que la nación ha puesto en dichas certificaciones y su impacto en la economía.

Para realizar una excelente gestión de proyectos, profesionales en áreas de la informática y afines han buscado y estandarizado las mejores prácticas para el desarrollo de software propendiendo así el desarrollo exitoso de proyectos informáticos, haciendo más fácil la predicción, gestión y trazabilidad de los mismos. A finales de la década de los sesenta se crea El Project Management Institute (PMI), la cual es una organización internacional sin ánimo de lucro que aglomera a profesionales para la gestión de proyectos. Actualmente existen métodos y técnicas de gestión de proyectos como lo son: V-Modell (Modelo de gestión de Proyectos alemán), CMMI (anteriormente expuesto), PMBOK (Project Management Body of Knowledge), entre otros¹³.

El PMI es la más grande del mundo en su categoría, dado que se encuentra conformada por más de 260.000 miembros alrededor de 171 países y sus principales objetivos son: Formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación¹⁴. Actualmente se encuentra elaborando un nuevo estándar denominado OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) que pretende integrar tres elementos: conocimiento, validación y mejora; muy similar al CMMI.

¹² Datos extraídos del estudio RCCS “Empresas seleccionadas para implementar CMMI en Colombia”. <http://rccs.cidlisuis.org/formatos/EMPRESAS_SELECCIONADAS.pdf>.

¹³ Datos extraídos de la tesis doctoral “Metodología de gestión de proyectos en las administraciones públicas según ISO 10.006”.

¹⁴ Tomado de Project Management Institute Nicaragua “Que es PMI” Internet < <http://pmcollege.ca/ni/>>.

1.6. Marco conceptual

1.6.1. Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único:

- **Temporal:** Significa que cada proyecto tiene un comienzo definido y un final definido
- **Productos, servicios o resultados únicos:** Un proyecto crea productos entregables únicos. Productos entregables son productos, servicios o resultados.
- **Elaboración gradual:** Significa desarrollar en pasos e ir aumentando mediante incrementos graduales¹⁵.

1.6.2. Gerencia de proyectos

Es la aplicación de herramientas, técnicas, conocimientos y habilidades a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto¹⁶.

Tiene como objetivo proveer una guía práctica para planear, ejecutar y monitorear proyectos, así como administrar los riesgos que aseguren la entrega exitosa de los productos cumpliendo con las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

1.6.3. Metodología

Una metodología es el conjunto de métodos por los cuales se rige una investigación científica, es decir, un método es el procedimiento que se lleva a cabo en orden para la consecución de determinados objetivos. Lo que hace la metodología es estudiar los métodos para luego determinar cuál es el más adecuado a aplicar o sistematizar en una investigación o trabajo.

El trabajo de un metodólogo será entonces el de centrarse en la búsqueda de las mejores estrategias para incrementar los conocimientos en algunos casos, o bien para llegar a dar con las mejores soluciones a un problema, en otros¹⁷.

¹⁵ Ensayo de Gestión de proyectos. (management of Projects).

¹⁶ Extraído del artículo "Gerencia de Proyectos". Universidad Icesi, Dirección de servicios y recursos de información.

¹⁷ Definición de metodología <http://www.definicionabc.com/ciencia/metodologia.php>

1.6.4. PMI

El Project Management Institute (PMI) es una asociación sin fines de lucro, líder en la Industria de la Gerencia de Proyectos, dedicada al progreso y fomento de su aplicación efectiva a través de la práctica. Fundada en 1969 en Pensilvania, Estados Unidos de Norteamérica. Actualmente está presente en 172 países, con más de 420,000 miembros y profesionales certificados, organizados en 250 Capítulos¹⁸.

1.6.5. Calidad de software

El término puede ser ambiguo e incluso subjetivo porque, como la belleza, la calidad depende de quien la observa. Es necesario definir el concepto con claridad, ya que si la calidad no puede ser definida y no puede ser medida, esto conlleva a que no pueda ser controlada.

Dentro del contexto de Ingeniería de Software, se tomará la definición de calidad en el software propuesta por la organización internacional de estándares (ISO/IEC DEC 9126): La totalidad de características de un producto de software que tienen como habilidad, satisfacer necesidades explícitas o implícitas. Otra definición bastante completa de calidad en el software es la que se presenta más adelante: Se puede decir que el software tiene calidad si cumple o excede las expectativas del usuario en cuanto a:

1. Funcionalidad (que sirva un propósito),
2. Ejecución (que sea práctico),
3. Confiabilidad (que haga lo que debe),
4. Disponibilidad (que funcione bajo cualquier circunstancia) y
5. Apoyo, a un costo menor o igual al que el usuario está dispuesto a pagar.

Concluyendo la calidad de software se refiere a: “Los factores de un producto de software que contribuyen a la satisfacción completa y total de las necesidades de un usuario u organización”¹⁹.

¹⁸ Datos basados en el artículo “Sobre mi PMI”
<<http://www.pmi.org.pe/sitio/modules/smartsection/item.php?itemid=6>>.

¹⁹ Extraído del estudio: “Mejores prácticas para el establecimiento y aseguramiento de la calidad de software”
<<http://www.eumed.net/libros/2008a/351/Calidad%20de%20Software.htm>>

1.6.6. Dirección de proyectos

Es la aplicación de habilidades, conocimientos, herramientas y técnicas para cumplir con los requerimientos de los proyectos. Esto se logra mediante la integración y aplicación de los 42 procesos de la dirección de proyectos, los cuales se encuentran agrupados en 5 grupos de procesos y 9 áreas de conocimientos.

Grupos de procesos:

1. Iniciación
2. Planificación.
3. Ejecución
4. Seguimiento y Control.
5. Cierre.

Áreas de conocimiento:

1. Gestión de la Integración del Proyecto
2. Gestión del Alcance del Proyecto
3. Gestión del Tiempo del Proyecto
4. Gestión de los Costos del Proyecto
5. Gestión de la Calidad del Proyecto
6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
8. Gestión de los Riesgos del Proyecto
9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

La dirección de un proyecto implica identificar los requisitos, abordar las necesidades, expectativas e inquietudes de los interesados, mediar las restricciones y permitir la clara definición del alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y los posibles riesgos que puedan afectar el proyecto.

A medida que se obtiene más información de los proyectos el plan para la dirección va madurando, ya que se poseen datos más precisos, lo cual permite la dirección de los proyectos con un mayor nivel de detalle.²⁰

²⁰ PMI. Guía para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - cuarta edición. Pereira, 2012.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. PMBOK

El Project Management Body of Knowledge (Libro de estándares para la Gestión de Proyectos) (PMBOK) (®) es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE, ANSI) que trabaja con el uso del conocimiento, de las habilidades, de las herramientas, y de las técnicas para resolver requisitos del proyecto. PMBOK define un ciclo vital del proyecto, 5 grupos de proceso y 9 áreas de conocimiento de la tarea de administración de proyectos²¹.

Los proyectos se logran mediante la integración de procesos y la administración de proyectos. El gerente de proyectos es la persona encargada de que se cumplan los objetivos que se proponen en los proyectos comprometidos, teniendo en cuenta tanto el tiempo, el costo y la calidad requerida en el establecimiento del proyecto.

A continuación se observan los procesos que se deben tener en cuenta para entregar un proyecto.

Grupo de procesos de la dirección de proyectos						
Áreas de conocimiento		Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
	1. Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Cerrar el Proyecto
		Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar			Controlar de manera integrada los cambios	
	2. Gestión del Alcance del Proyecto		Recopilación de requerimientos		Verificación del Alcance	
			Definición del Alcance			
			Crear EDT			
	3. Gestión del Tiempo del		Definición de las Actividades		Control del Cronograma	

²¹ Documento obtenido de Project Management Institute. <<http://www.pmi.org/Pages/default.aspx>>

Proyecto		Definición de la secuencia de las Actividades			
		Estimación de Recursos de las Actividades			
		Estimación de la Duración de las Actividades			
		Desarrollo del Cronograma			
4. Gestión de los Costos del Proyecto		Estimación de Costos		Control de Costos	
		Determinar Presupuesto de Costos			
5. Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificación de la Calidad	Realizar Aseguramiento de Calidad	Realizar Control de Calidad	
6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificación de los Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto		
			Desarrollar y Gestionar el Equipo del Proyecto		
7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificación de las Comunicaciones	Distribución de la Información	Informar el desempeño	
				Gestionar a los interesados	
8. Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificación de la Gestión de Riesgos		Monitoreo y Control de Riesgos	
		Identificación de Riesgos			
		Análisis Cualitativo de Riesgos			
		Análisis Cuantitativo de Riesgos			
		Planificación de la Respuesta a los riesgos			
9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Compras y Adquisiciones	Efectuar adquisiciones	Administrar las adquisiciones	Cierre de las adquisiciones

Tabla 2. Relación entre los 5 grupos de procesos y las 9 áreas de conocimiento²²

²² Navegador de procesos. < <http://gedpro.com/Comunidad/PMBOK.aspx>>.

2.1.1. Grupo de procesos

a) Grupo de Procesos de Iniciación

Está compuesto por procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un proyecto nuevo. Es recomendable iniciar el proceso de iniciación en ámbitos cercanos de control de proyectos, con el objetivo de definir claramente los límites del proyecto, empezando por las entradas del proyecto. Antes de comenzar con las actividades es de vital importancia documentar los requerimientos de negocio de la organización, realizar el acta de constitución del proyecto y el enunciado del alcance del proyecto.²³

b) Grupo de procesos de Planificación:

Este grupo de procesos permiten desarrollar el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto. A medida que se obtenga nueva información sobre el proyecto, se identificarán o resolverán nuevas dependencias, requisitos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones. Los cambios que se dan en el ciclo vida del proyecto, pueden llegar a afectar los procesos de planificación y hasta el de iniciación, para esto la organización define los parámetros de recepción de cambios e identifican cuando concluye el esfuerzo de planificación para no crear un ciclo infinito de recepción de cambios. Este tipo de procedimientos se ven afectados por la naturaleza del proyecto, los límites del proyecto establecidos, las actividades de seguimiento y control correspondiente, así como en el entorno donde se lleve a cabo el proyecto.²⁴

c) Grupo de Procesos de Ejecución:

Está compuesto por procesos que permiten llevar a cabo el trabajo que es definido en el plan de gestión de proyecto y de cumplir con los requerimientos levantados en el proceso de iniciación de los proyectos. El equipo de trabajo de cada proyecto determina cuales son los procesos necesarios. Estos procesos implican coordinar tanto personas como recursos para cumplir con las metas planteadas.

En caso de que existan cambios en el alcance del proyecto, este grupo de procesos se debe acoplar e implementar los cambios aprobados.²⁵

²³ PMI. Guía para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - tercera edición. EE.UU, 2012 página 43

²⁴ *Ibid.*, p. 46

²⁵ *Ibid.*, p. 55

d) Grupo de Procesos de Seguimiento y Control

Está compuesto por aquellos procesos que permiten observar la ejecución del proyecto de manera que se puedan identificar posibles riesgos y adoptar acciones correctivas, en el momento que sea necesario.

El equipo de trabajo observa y mide constantemente para identificar variaciones con respecto al plan de gestión del proyecto.

Este grupo de procesos incluye el control de los cambios y recomendaciones de acciones preventivas. También proporciona el estado actual de los proyectos y que tan desfasado se encuentra de cumplir con el plan de gestión, marcando que área está afectando con el desarrollo eficiente.

En el caso de que existan variaciones se deben analizar con la dirección de proyectos correspondiente. De la revisión pueden aparecer actualizaciones para el plan de gestión, por consiguiente el grupo de control y seguimiento debe acoger las modificaciones aprobadas.²⁶

e) Grupo de Procesos de Cierre

Este grupo de procesos se encarga de verificar que los procesos definidos dentro del grupo de procesos están completos y realiza el cierre formal de las actividades del proyecto. También hace la entrega oficial del producto o cierra un proyecto cancelado.²⁷

2.1.2. Áreas de conocimiento

- 1. Gestión de la Integración:** Describe los procesos y actividades que conforman los diferentes elementos de la Dirección de Proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. Se compone de los procesos: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar, Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto, Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto, Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto, Control Integrado de Cambios y Cerrar Proyecto.
- 2. Gestión del Alcance del proyecto:** Describe los procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarse satisfactoriamente. Se compone de los procesos: Planificación del Alcance,

²⁶ *Ibíd.*, p. 59

²⁷ *Ibíd.*, p. 66

Definición del Alcance, Crear EDT, Verificación del Alcance y Control del Alcance.

3. **Gestión del tiempo real de los proyectos:** Especifica los procesos relacionados con la puntualidad de la entrega del proyecto. Está compuesto por los procesos: Definición de las Actividades, Establecimiento de la Secuencia de las Actividades, Estimación de Recursos de las Actividades, Estimación de la Duración de las Actividades, Desarrollo del Cronograma y Control del Cronograma.
4. **Gestión de los Costos del proyecto:** Describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los procesos: Estimación de Costes, Preparación del Presupuesto de Costes y Control de Costes.
5. **Gestión de la Calidad del proyecto:** Describe los procesos que se necesitan para cumplir con los objetivos del proyecto. Se compone de los procesos: Planificación de Calidad, Realizar Aseguramiento de Calidad y Realizar Control de Calidad.
6. **Gestión de los recursos humanos del proyecto:** Describe los procesos para organizar y dirigir los Recursos Humanos del proyecto. Se compone de los procesos: Planificación de los Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto.
7. **Gestión de las comunicaciones del proyecto:** Describe los procesos relacionados con la generación, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Se compone de los procesos: Planificación de las Comunicaciones, Distribución de la Información, Informar el Rendimiento y Gestionar a los Interesados.
8. **Gestión de los Riesgos del proyecto:** Describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto. Se compone de los procesos: Planificación de la Gestión de Riesgos, Identificación de Riesgos, Análisis Cualitativo de Riesgos, Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y Seguimiento y Control de Riesgos.

- 9. Gestión de las adquisiciones del proyecto:** Describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de los procesos: Planificar las Compras y Adquisiciones, Planificar la Contratación, Solicitar Respuestas de Vendedores, Selección de Vendedores, Administración del Contrato y Cierre del Contrato.

2.1.3. Finalidad de PMBOK

La finalidad del PMBoK es Identificar, concentrar y publicar las mejores prácticas generalmente aceptadas en la Dirección de Proyectos. Refiere las áreas de conocimientos y a las prácticas descritas que son aplicables y útiles para cualquier industria.

El PMBoK permite aumentar las posibilidades de éxito mediante las mejores prácticas, ya que proporciona un acuerdo general que orienta a la correcta aplicación de habilidades, herramientas y técnicas en una amplia variedad de proyecto diferentes.

2.1.4. Fortalezas de PMBOK

- La guía de PMBOK es un marco y un estándar.
- Está orientada a procesos.
- Indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo vital de cualquier proyecto, programa y portafolio a través de sus procesos.
- Define para cada proceso sus insumos, herramientas, técnicas y reportes necesarios.
- Define un cuerpo de conocimiento en el que cualquier industria pueda construir las mejores prácticas específicas para su área de aplicación

2.1.5. Limitaciones de PMBOK

- Complejo para los pequeños proyectos
- Tiene que ser adaptado a la industria del área de aplicación, tamaño y alcance del proyecto, el tiempo y el presupuesto y los apremios de calidad.²⁸

²⁸ RIEBELING, Claudia. Investigación del Project Management Institute. Mexico, 2009.

2.2. CMMI

CMMI nace como el conglomerado de tres modelos, los cuales ha sustituido e integrado: CMM, IPD-CMM y SECM. Es un modelo de procesos descriptivo y normativo (QUE), no es prescriptivo (COMO).

CMMI ofrece a las empresas de desarrollo de software un modelo de mejora continua de procesos, que efectivamente ayudan a optimizar su rendimiento. Para una certificación se procede con una evaluación del nivel de madurez en dichos procesos por parte de personal calificado, quienes otorgan una calificación.

CMMI es flexible, ya que permite mejorar procesos de un proyecto, una división o una organización entera, gracias a sus dos representaciones²⁹.

2.2.1. Representaciones de CMMI

CMMI ofrece dos maneras de mejorar los procesos con sus representaciones: continua y por etapas.

La representación continua se puede elegir un área de proceso y mejorar los procesos relacionados con ésta. Esta representación se mide con niveles de capacidad para caracterizar la mejora concerniente a un área de proceso individual y específica.

La representación por etapas utiliza conjuntos de áreas de proceso para definir un camino de mejora para una organización con unidad. Este camino de mejora se mide con niveles de madurez.³⁰

2.2.1.1. Representación continua

Esta representación es flexible cuando las empresas deciden mejorar situaciones problemáticas que estén relacionadas con un solo proceso, o bien, varios frentes que estén alineados con los objetivos estratégicos de la organización, que pueden o no estar en el mismo nivel jerárquico.

Sin embargo tiene la desventaja de limitar la elección de los procesos a mejorar, debido a que en un mismo proceso pueden intervenir varias áreas, las cuales no representan el objetivo de mejora de procesos³¹.

²⁹ CHRISSIS, Mary Beth. CMMI Guía para la integración de procesos y mejora de producto - Segunda edición. Madrid, 2009., p 18

³⁰ *Ibid.*, p.22

³¹ *Ibid.*, p.23

Esta representación presenta niveles de capacidad, definidos así:

Nivel de capacidad 0: Incompleto que describe un proceso que no se ejecuta o se ejecuta de manera parcial.

Nivel de capacidad 1: Realizado describe procesos que cumplen con sus metas, pero que se pueden perder o dañar si no se institucionalizan.

Nivel de capacidad 2: Gestionado describe un proceso como el de nivel de capacidad 1, pero que se planifica y ejecuta mediante políticas definidas en la organización, lo que asegura su permanencia en el tiempo.

Nivel de capacidad 3: Definido Mejora el nivel de capacidad 2 al utilizar estándares a nivel organizacional, es decir, mientras en el nivel 2 los estándares pueden ser diferentes dependiendo de la instancia del proceso en un nivel 3 los estándares se adaptan de un modelo organizacional, ya que son más consistentes.

Nivel de capacidad 4: Gestionado cuantitativamente Es un proceso de nivel 3 que además se gestiona cuantitativamente.

Nivel de capacidad 5: En optimización Es un proceso de nivel 4 que además incorpora el mejoramiento continuo mediante el análisis de causas con información que arroja el proceso que es cuantitativo.³²

2.2.1.2. La representación por etapas

Se basa en el modelo etapa a etapa, es decir, el inicio de una nueva etapa debe asegurar que la anterior logró una infraestructura de proceso adecuada, que sirva de base para la nueva.

Las áreas de proceso están organizadas por niveles de madurez, alcanzar cada nivel de madurez es sinónimo de que se ha establecido un fundamento adecuado para el siguiente nivel, lo que permite una mejora incremental y duradera.

Esta representación presenta cinco niveles de madures:

1. Inicial: En este nivel no existe planificación, lo que provoca que los resultados de los proyectos sean impredecibles.

³² Ibid., p.27

2. Administrado: Existen practicas institucionalizadas de gestión de proyectos, métricas y algún seguimiento de calidad.

3. Definido: Existen métodos y plantillas documentadas, y los proyectos se pueden definir cualitativamente.

4. Administrado Cuantitativamente: Existen métricas de calidad y productividad, se usa información estadística que ha sido almacenada de proyectos anteriores para la toma de decisiones y de esta manera aprovechar sus aportes en nuevos proyectos.

5. Optimizado: La organización completa se involucra en la mejora continua y se hace intensivo el uso de métricas y se promueven los procesos de innovación.³³

La siguiente es una comparación entre las dos representaciones

Representación continua	Representación por etapas
Concede la libertad de seleccionar el orden de mejora que satisface los objetivos de negocio de la organización y minimiza el impacto de los riesgos en las organizaciones.	Permite a las organizaciones tener una trayectoria predefinida y probada de mejora.
Permite visualizar de manera incremental la capacidad que se alcanza en cada área de proceso.	Se centra en un conjunto de procesos que proveen a una organización con una capacidad específica que está caracterizada por cada nivel de madurez.
Permite que las mejoras de diversos procesos sean aplicadas en diferentes proporciones, dependiendo de la capacidad de mejora para los procesos candidatos.	Resume resultados de la mejora de procesos mediante un numero de nivel de madurez
Refleja una aproximación nueva, que todavía no tiene los datos para demostrar sus relaciones con el retorno de la inversión	Se construye sobre una historia relativamente larga del uso, que incluye casos de estudio y datos que demuestran el retorno de la inversión

Tabla 3. Comparación entre las dos representaciones de CMMI³⁴

³³ Ibid., p. 52

³⁴ Ibid., p. 24

2.2.2. Componentes de un área de proceso

Los componentes del modelo se agrupan en tres categorías: requerido, esperado e informativo, que indican cómo interpretarlos.³⁵

2.2.2.1. Componentes requeridos

Los componentes requeridos en CMMI se describen como lo que se debe lograr para la satisfacción de un área de proceso, más específicamente son las metas específicas y los objetivos genéricos.³⁶

2.2.2.2. Componentes esperados

Los componentes esperados describen lo que una organización puede implementar para lograr un componente requerido además de guiar la implementación de mejoras³⁷.

2.2.2.3. Componentes informativos

Proveen detalles que ayudan a las organizaciones a planificar cómo aproximarse a los componentes requeridos y esperados³⁸.

³⁵ Ibid., p.31

³⁶ Ibid., p.31

³⁷ Ibid., p.31

³⁸ Ibid., p.32

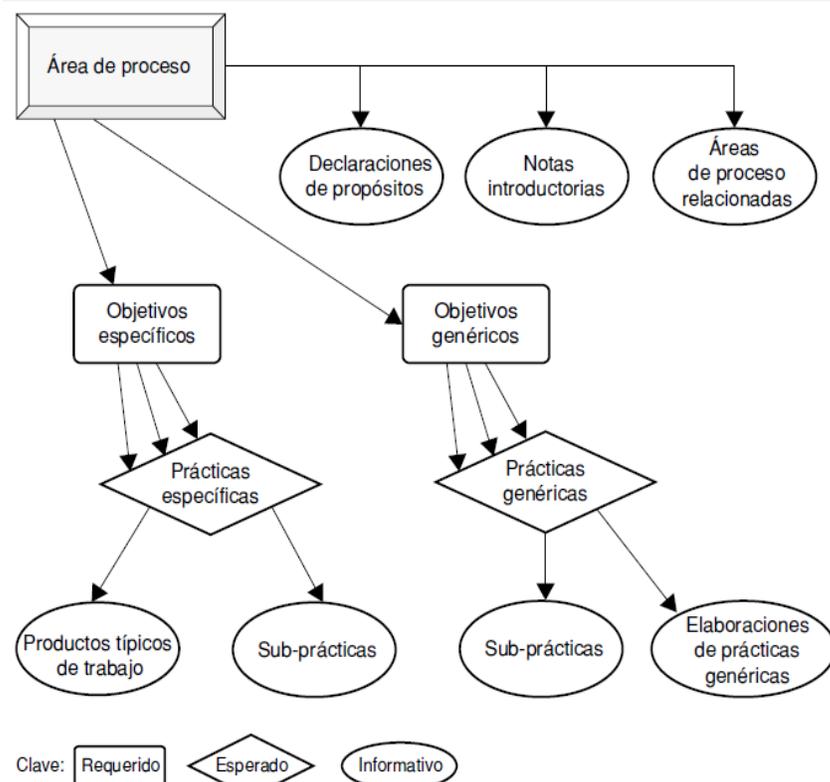


Figura 2. Componentes de CMMI³⁹

2.2.3. Planificación de proyectos (PP)

La planificación de proyectos (PP) se encuentra entre las áreas de gestión de proyecto básicas y posee la estimación de los atributos de los productos de trabajo y de tareas, determinación de los recursos necesarios, negociación de los compromisos, elaboración de un calendario, identificación y análisis de los riesgos que se puedan generar dentro del proyecto, el módulo de plan de proyecto a desarrollar debe ser lo suficientemente flexible que permita cambios a través del tiempo, a continuación se especifican los requisitos que se deben cumplir⁴⁰.

³⁹ Ibid., p.32

⁴⁰ Ibid., p.401

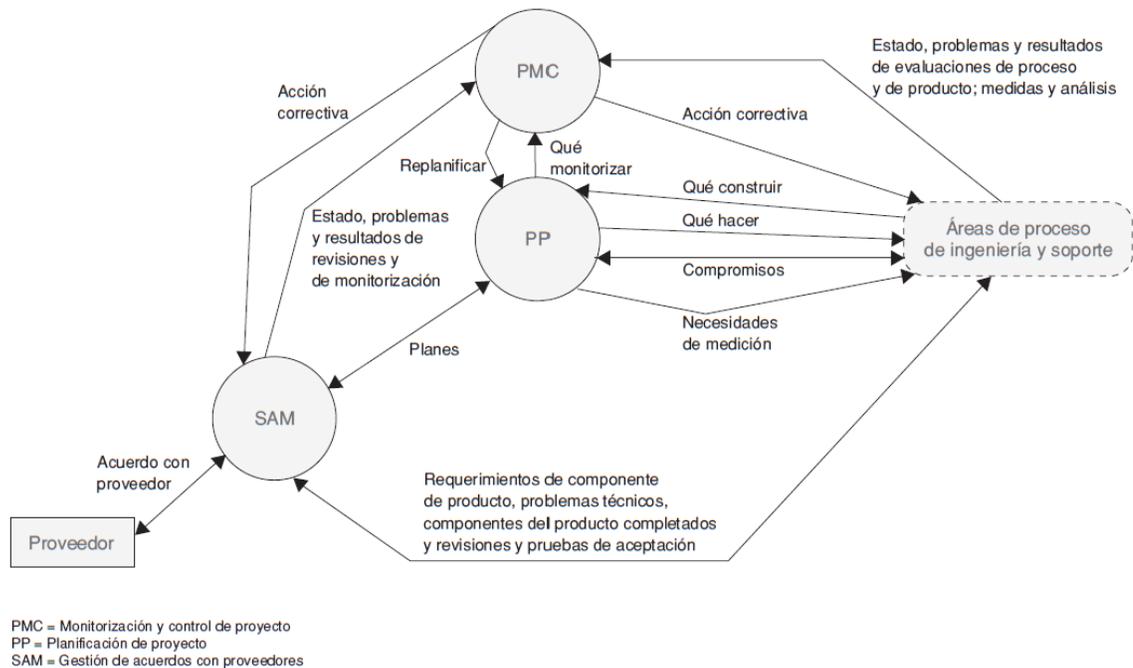


Figura 3. Áreas de proceso de gestión de proyectos básicas ⁴¹

2.2.3.1. SG1 Establecer estimaciones

Se trata de la recopilación de la información necesaria para realizar la planificación, organización, asignación de personal, dirección, coordinación, información y preparación de presupuestos, a continuación se enuncia cada práctica específica⁴².

SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto

SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos del producto de trabajo y de las tareas

SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto

SP 1.4 Determinar las estimaciones de esfuerzo y de coste

⁴¹ *Ibíd.*, p. 78

⁴² *Ibíd.*, p. 402

2.2.3.2. SG 2 Desarrollar un plan de proyecto

Es un documento formal, que cuenta con aprobación y que es usado para gestionar y controlar la ejecución del proyecto. Está basado en los requerimientos del proyecto y en las estimaciones establecidas en la meta anterior.

El plan del proyecto debería considerar todas las fases del ciclo de vida del proyecto. A continuación se presenta el listado de prácticas específicas para esta meta⁴³.

SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario

SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto

SP 2.3 Planificar la gestión de los datos

SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto

SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarios

SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas

2.2.3.3. SG 3 Obtener el compromiso con el plan

Para que un plan de proyecto sea eficaz se requieren el compromiso de aquellos que son responsables de implementar y dar soporte al plan.

Para llevar a cabo esta meta se requieren las siguientes prácticas específicas⁴⁴.

SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto

SP 3.2 Reconciliar los niveles de trabajo y de recursos

SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan

⁴³ Ibid., p. 408

⁴⁴ Ibid., p. 418

3. ANALISIS Y DIAGNOSTICOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se diseñaron dos encuestas con el fin de realizar el diagnostico de las practicas de gerencia de proyectos en las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira, Risaralda.

Obtención del tamaño de la muestra:

Fórmula para calcular el tamaño de la muestra, cuando no se conoce el tamaño de la población.

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 p * q}{E^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Con un nivel de confianza (Z) del 95%, el error (E) es igual al 5%,

$$\alpha / 2 = 2,5\% = 0,025$$

En una grafica de doble cola, se tiene

$$(z_{\alpha/2}) = 1,96$$

p = Probabilidad de éxito, cuando no se conoce y se desea obtener la máxima muestra, se asume *p*=0,5

q = Probabilidad de fracaso, *q*= 1 – *p*, entonces *q*=0,5

E = Es el error deseado, en este caso es igual al 5%, entonces *E*=0,05

Reemplazando los valores en la formula, se tiene:

$$n = \frac{(1,96)^2 0,5 * 0,5}{0,05^2}$$

$$n = 384,16 \text{ que se aproxima a } 385$$

2. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra, cuando es conocido el tamaño de la población (N).

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 p * q * N}{N * E^2 + (z_{\alpha/2})^2 p * q}$$

Donde (N) es el tamaño de la población y es conocido.

Con una confianza del 95%, un porcentaje de error del 5%, se tiene.

$$n = \frac{(1,96)^2 0,5 * 0,5 * N}{N * 0,05^2 + (1,96)^2 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{(0,9604) * N}{N * 0,05^2 + (0,9604)}$$

Si N=20, se tiene:

$$n = \frac{(0,9604) * 20}{20 * 0,05^2 + (0,9604)}$$

$$n = \frac{19,208}{1,0104}$$

$$n = 19,01$$

Con base en los cálculos anteriores, no es posible utilizar la estadística para calcular una muestra de una población tan pequeña, N=20. Por esto se toma de una muestra de 9 empresas, ya que estas fueron las que diligenciaron las encuestas y proporcionaron la información requerida para realizar el análisis y respectivo diagnóstico del estado actual de las empresas desarrolladoras de software de Pereira. La característica primordial que se buscó en las empresas fue su tamaño (mediano y pequeño), ya que las estrategias que se proponen aplicarán para estas, no importando sus tipos de desarrollos.

Descripción de las empresas que diligenciaron las encuestas:

- **Cafesoft y compañía LTDA**

Objeto social: Comercialización e importación de software, hardware, asesorías, mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas.

Desarrollan programas de índole educativa, comercial, solidaria e industrial.⁴⁵

- **Casa de software Prosof S.A**

La misión de la empresa es brindar asesoría en Sistemas de Información, con el propósito de producir soluciones de software que disminuyan el proceso operativo y repetitivo de las empresas, entregando soluciones de innovación a la necesidad de cada cliente, actuando bajo los conceptos de agilidad Seguridad, Seriedad,

⁴⁵ Información tomada la siguiente pagina. <<http://www.super-sociedades.com/cafesoft-y-compania-ltda/>>

Compromiso, Responsabilidad, Eficiencia y excelente servicio por parte de su servicio humano.

La empresa Prosof ofrece aplicativos de sistemas de Presupuesto de Obra, CRM y control de parqueaderos entre otros.⁴⁶

- **Cero K Ltda**

Es una empresa de software dinámica, especializada en sistemas de información, gestión del conocimiento, gestión de procesos y gestión documental.

Conformada por un equipo de profesionales altamente calificados, con la mirada puesta y comprometida con el estudio, diseño y desarrollo de nuevas tecnologías de información que sirven de herramientas de gestión y administración a las organizaciones privadas y públicas.

Producto: SAIA - Sistema de administración integral de información

SAIA es un Sistema que ha sido creado para administrar, estandarizar y ejecutar todos los procesos de gestión de la Organización en los que se involucre información y documentos.⁴⁷

- **Geminus**

Es una empresa proveedora de software empresarial ERP, CRM, MRP, con 12 años de experiencia en el mercado colombiano y alrededor de 350 clientes en las principales ciudades del país. Todos nuestros productos están desarrollados en visual studio .NET para la base de datos Oracle.

La misión de la empresa es satisfacer las necesidades de los clientes en el manejo de su información para la toma de decisiones gerenciales, e incremento de la competitividad y productividad, ofreciendo soluciones integrales y tecnología de punta.

Productos y servicios:

ERP: Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.

⁴⁶ Información tomada la página oficial de la empresa PROSOF.< www.prosofonline.com >

⁴⁷ Información tomada la página oficial de la empresa CERO K.<<http://cerok.com>>

CRM (Administración de relaciones con los clientes): Es un sistema de apoyo a la gestión comercial que le permite tener un desempeño efectivo en el departamento de mercadeo y departamentos de servicio. Como su nombre lo indica CRM o administración basada en la relación con los clientes hace que usted pueda tener un contacto más directo con los mismos dando la posibilidad de dar a conocer sus ofertas y mejorar la calidad de la atención a través de diversos mecanismos que se ofrecen en nuestro aplicativo (Contacto telefónico, Encuestas, Correos Electrónicos).

Productos Especiales: Como complemento a la ERP se han desarrollado otros aplicativos integrados para cubrir la totalidad de las operaciones de una empresa como son: Puntos de venta mostrador, control de asistencia con huella dactilar, Control de documentos, Mantenimiento a maquinaria, Sistema Académico y Control de Granjas.⁴⁸

- **Ikono:**

Es una empresa desarrolladora de software en tecnología VoIP (capaz de reducir costos en las comunicaciones telefónicas de larga distancia) bajo una arquitectura abierta y libre GNU/Linux, con soporte en usuarios de diversas plataformas. A través de las redes de datos sus soluciones dotan a cada empresa de herramientas de comunicación de última generación capaces de generar bajos costos, altos estándares de confiabilidad, absoluta disponibilidad, reducción de tiempos muertos, adquisición de información en tiempo real y desde cualquier parte a través de Internet, revisión de comunicaciones pasadas y asignación de eventos de forma personalizada.

Productos y servicios: Software corporativo y soporte.⁴⁹

- **Jaivana:**

La empresa se dedica a realizar desarrollos a la medida.

- **OSR Ltda:**

Es una empresa de desarrollo de software de excelente calidad, basada en la utilización de última tecnología.

Uno de sus objetivos como empresa es ser reconocida en el mercado regional en el área de ERP y software a la medida.

⁴⁸ Información tomada la página oficial de la empresa Geminus.<<http://www.geminus.com.co>>

⁴⁹ Información tomada la página oficial de la empresa IKONO.< <http://www.ikono.com.co>>

Producto:

iAleph - ERP: Sistema ERP para la administración de los recursos para Pequeñas y Medianas empresas. Sistema para la gestión control de la cadena de valor.

Servicios:

- Dirección de Proyectos de Desarrollo
- Especificación de Requerimientos de Software
- Consultoría en Desarrollo de Software
- Consultoría en Planeación Estratégica de Sistemas
- Asesorías en Adquisición de Herramientas Tecnológicas
- Capacitaciones Empresariales sobre Oracle y Java

- **Punto exe s.a:**

Es una empresa que trabaja permanentemente en la actualización y mejoramiento de sus productos, y en la implantación del software que la empresa requiera; desarrollamos soluciones informáticas a la medida.

Empresa con experiencia en desarrollos informáticos, y con el personal idóneo, para el soporte.

Productos y servicios:

Desarrollo de aplicativos: Se efectúan aplicativos específicos que se requieran en el sector público y privado, efectuando las etapas convencionales de desarrollo y estableciendo los acuerdos necesarios para el desarrollo e implementación.

Los productos son FACTSALUD, SOFCOL, SISAP, SOFCART, SAF, JADUPA, SISLAB, GEXDOC, Etc., los cuales vienen dando una solución adecuada en varias empresas del país.

Portales y aplicaciones web: Implementación de Portales y Aplicaciones Web dinámicos, con sus respectivos módulos de administración los cuales son utilizados por los clientes. A la vez venta de dominios y hosting para el funcionamiento de los portales.

Otros servicios: Servicios de Auditoría, Consultoría y Asesoría en el área informática de su empresa.⁵⁰

⁵⁰ Información tomada la página oficial de la empresa Punto exe. <<http://www.puntoexe.com.co/>>

- **Sisfo:**

Es una compañía que brinda seguridad a sus clientes en el ámbito de la informática. Enfocados en el desarrollo de aplicaciones multiplataforma y en la administración de Servicios de Información, permitiendo a nuestros socios, clientes y colaboradores acceder a la información desde el sitio que quieran, usando cualquier tipo de dispositivo tecnológico actual.

Productos y servicios: Desarrollos de sistemas de información robusto y multiplataforma (aplicaciones para Internet), soporte especializado para servidores Linux, desarrollos a la medida.⁵¹

3.1. Encuestas

A continuación se presentan las encuestas realizadas con su respectivo diligenciamiento por parte de la muestra:

⁵¹ Información tomada la página oficial de la empresa Sisfo.<<http://www.sisfo.com>>

3.1.1. Encuesta realizada a la empresa Cafesoft

Nombre de la empresa: Cafesoft

Persona que diligencia la encuesta: Jhon Fredy Loaiza

Cargo: Gerente Técnico

Tel: 3342641

Correo: jhonfloaizah@yahoo.es

Dirección: Cra 9 No 19-31 P3, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

No aplica

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

3. Desarrollan sw educativo, comercial, solidario, industrial

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Director del proyecto, programador, instalador.

3.1.2. Encuesta realizada a la empresa Casa de software Prosof S.A.S.

Nombre de la empresa: Casa de software Prosof S.A.S.

Persona que diligencia la encuesta: Carlos Uriel Pareja Rodríguez

Cargo: Coordinador del área de ingeniería y diseño

Tel: 3151990

Correo: carlos.pareja@prosofonline.com

Dirección: Avenida Circunvalar No 32B-37, Torres de Alcántara, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No

Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

No aplica

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Diferentes tipos

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

De 2 a 4 personas.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Ingenieros de sistemas con altas aptitudes en lógica de programación, buen conocimiento en manejo de motores de bases de datos, programación orientada a objetos y carisma para interactuar con los clientes.

3.1.3. Encuesta realizada Cero K Ltda

Nombre de la empresa: Cero K Ltda

Persona que diligencia la encuesta: Jorge Ramírez Cardona

Cargo: Director de proyectos

Tel: 3165210445

Correo: jorge.ramirez@cerok.com

Dirección: Cra 31 No 15-87 Parquesoft, Barrio San Luis, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

Actualmente utilizamos Métrica 3.

Estamos empezando a utilizar CANVAS y nos estamos capacitando en ITIL V3

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Sistema de gestión documental para el estado

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

3 Personas.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Comercial, proyectos e ingeniería.

3.1.4. Encuesta realizada a la empresa Geminus

Nombre de la empresa: Geminus

Persona que diligencia la encuesta: Andrey Ramirez

Cargo: Ingeniero de soporte

Tel: 3217013200

Correo: nanosoto11@hotmail.com

Dirección: Calle 19 No 9-50 Edificio Diario del Otún, Oficina 2007, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

Quality Companion 3

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Empresariales

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

4

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Ingenieros en sistemas con énfasis en desarrollo sobre lenguajes como visual basic, .Net e infragistics.

3.1.5. Encuesta realizada a la empresa Ikono

Nombre de la empresa: Ikono Telecomunicaciones S.A

Persona que diligencia la encuesta: Jorge Ivan Leon Iza

Cargo: Gerente de proyectos – Socio fundador

Tel: 3004945893 - 3450436

Correo: jleon@ikono.com.co

Dirección: Cra 31 No 15-87, Parquesoft Barrio San Luis, Pereira.

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

Nota: En un momento dado utilizamos DotProject, pero debido a la poca organización empresarial, se torno un poco inmanejable.

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

Entre tres y cuatro personas para cada proyecto. Generalmente no son proyectos en paralelo por lo que las mismas personas trabajan en todos los proyectos.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Todos son Ingenieros de Sistemas. Tienen habilidades en redes de datos, telefonía, ingeniería de software, desarrollo y soporte.

3.1.6. Encuesta realizada a la empresa Jaivana

Nombre de la empresa: Jaivana

Persona que diligencia la encuesta: Representante de la empresa Jaivana.
Se niega a proporcionar datos personales.

Dirección: Calle 18 No 5-20, Oficina 206, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

No aplica

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

3

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Programador, pruebas, instalador

3.1.7. Encuesta realizada a la empresa OSR LTDA

Nombre de la empresa: OSR Ltda

Persona que diligencia la encuesta: Cesar Augusto Díaz Arriaga

Cargo: Jefe de Desarrollo

Tel: 3450005 - 3128502556

Dirección: Alamos Plaza, Oficina 404, Pereira

Correo: cesar.a.diaz@gmail.com

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

No aplica

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

3 ó 4. Sw misional empresarial, entre otros

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Gerente de proyecto, Desarrollador, analista. Depende

3.1.8. Encuesta realizada a la empresa Punto exe S.A

Nombre de la empresa: Punto exe S.A

Persona que diligencia la encuesta: Luis Uribe

Cargo: Director de proyectos

Tel: 3206770153 - 3331010

Correo: luribe@sisfo.com

Dirección: Calle 19 No 7-53, Oficina 902, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

De acuerdo al proyecto.

Red mind

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Orientado a la web

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

Depende del proyecto. Por ejemplo: 5 desarrolladores, 1 jefe, 5 soporte

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Gerente, Soporte, Desarrolladores, Diseñador Grafico

3.1.9. Encuesta realizada a la empresa Sisfo Ltda

Nombre de la empresa: Sisfo Ltda
Persona que diligencia la encuesta: Luis Uribe
Cargo: Director de proyectos
Tel: 3206770153 - 3349955
Correo: luribe@sisfo.com
Dirección: Calle 19 No 7-53 Oficina 902, Pereira

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

No aplica

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Hospitalarios

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

Depende del proyecto. Por ejemplo: 5 desarrolladores, 1 jefe, 5 soporte

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Gerente, Soporte, Desarrolladores, Diseñador Grafico

3.2. Análisis de encuestas realizadas en Pereira, Risaralda. 2011

Mediante el análisis de los datos recopilados se lleva a cabo el diagnostico del estado actual de las empresas desarrolladoras de software en cuanto a las prácticas de gerencia de proyectos se refiere.

Empresa	Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos?	Que herramientas utiliza para la gestión de proyectos?	La utiliza para todos los proyectos?	Tiene en cuenta los procesos de CMMI?	Cuál es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?	Tipos de proyectos?	Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?	Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?
Cafesoft	No	-	-	si	Media	Educativo, Comercial, industrial	3	Director del proyecto, programador, instalador
Casa de software Prosof S.A.	No	-	-	No	Media	Diferentes tipos	2 a 4	Gerente diseñador grafico, desarrolladores, soporte
Geminus	Si	Quiality Companion 3	Si	Si	Alta	Empresarial	4	Director del proyecto, desarrolladores
Jaivana	No	-	-	No	Media	De escritorio	3	Programador, pruebas e implantador
OSR Ltda	No	-	-	Si	Media	Empresarial	3 a 4	Gerente, desarrollador, analista
Punto exe s.a	Si	Red mind	Si	No	Alta	Orientado a la web	5	Gerente, diseñador grafico, desarrolladores, soporte
Sisfo	Si	Red mind	Si	No	Alta	Hospitalarios	5	Gerente, diseñador grafico, desarrolladores, soporte
Cero K Ltda	Si	Metrica 3	Si	Si	Media	Sistema de gestión documental para el estado	3	Comercial, proyectos e ingeniería.
Ikono Telecomunicaciones S.A	No	-	No	No	Media	Corporativos + Soporte	3 a 4	Poseen habilidades en redes de datos, telefonía, ingeniería de software, desarrollo y soporte.

Tabla 4. Resumen de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira Risaralda en el año 2011. [1]

3.2.1. Cantidad de empresas que utilizan herramientas que ayudan con la gestión de los proyectos

Respuesta	Número de Empresas
Si	4
No	5
Total	9

Tabla 5. Cantidad de empresas que utilizan herramientas de gestión del software, Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [2]

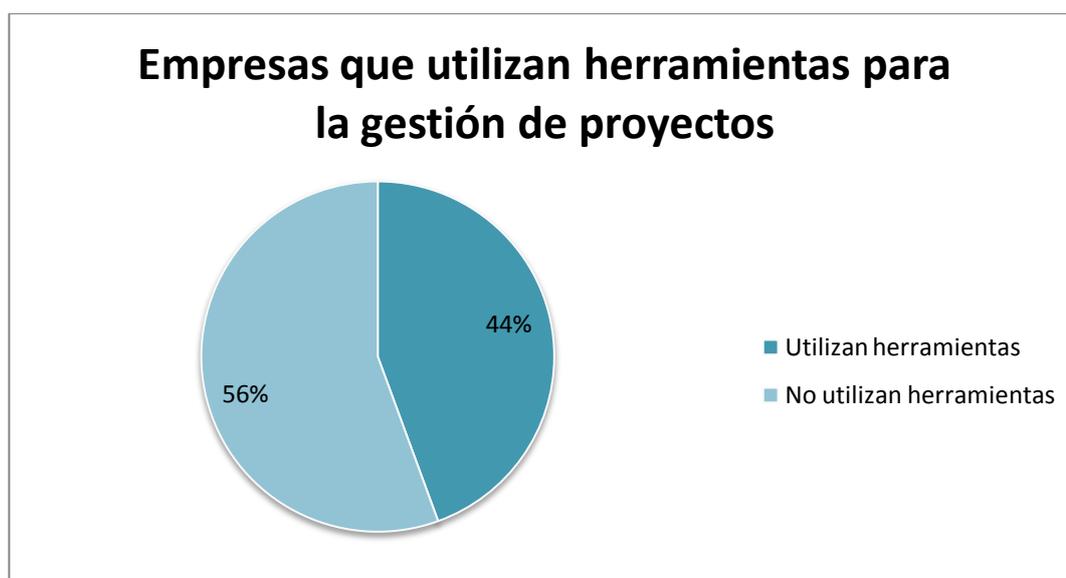


Figura 4: Porcentaje de empresas que utilizan herramientas para la gestión de proyectos de software en la ciudad de Pereira Risaralda. [3]

3.2.1.1. Herramientas que utilizan las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira:

Herramienta	Empresas que la utilizan
Quality Companion 3	Geminus
Red Mind	Punto exe S.A
Métrica 3	Cero K Ltda

Tabla 6. Herramientas de gestión del software, utilizadas en las empresas encuestadas. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [4]

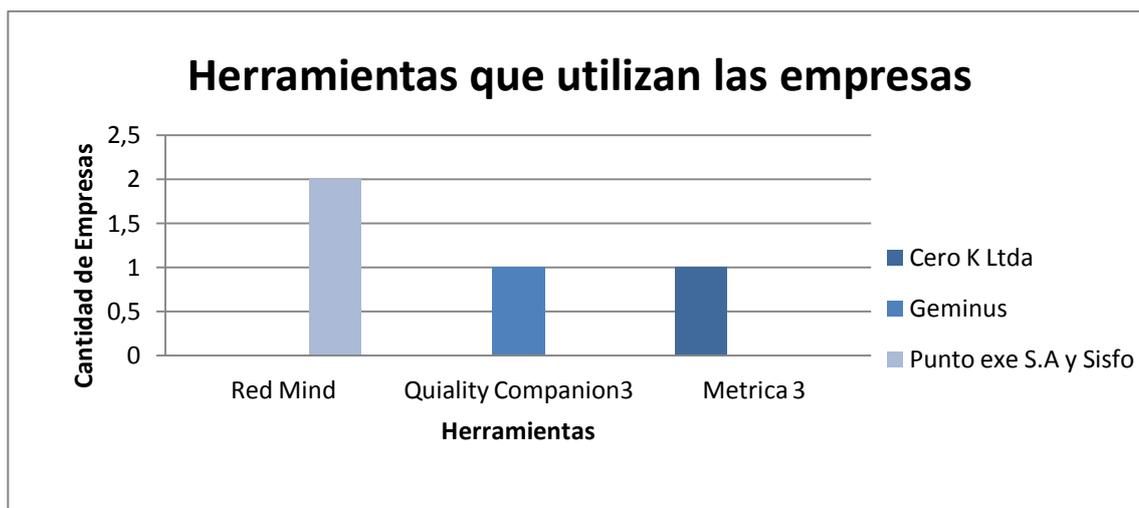


Figura 5: Herramientas usadas por las 4 empresas para la gestión de proyectos en la ciudad de Pereira Risaralda.[5]

Nota: Las empresas Punto exe S.A y Sisfo pertenecen a la misma sociedad, pero ofrecen productos/servicios diferentes.

3.2.1.2. Porcentaje de proyectos en los que utilizan las herramientas para la gestión de proyectos de software.

Empresa	Porcentaje de uso
Geminus	100%
Sisfo	100%
Punto exe S.A.	100%
Cero K Ltda	100%

Tabla 7. Porcentaje de proyectos que en los que se utilizan las herramientas de proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [6]

3.2.2. Empresas que tienen conocimiento y aplican las prácticas de CMMI

Respuesta	Número de Empresas
Si	4
No	5
Total	9

Tabla 8. Empresas con conocimiento y aplicación de las prácticas de CMMI. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [7]

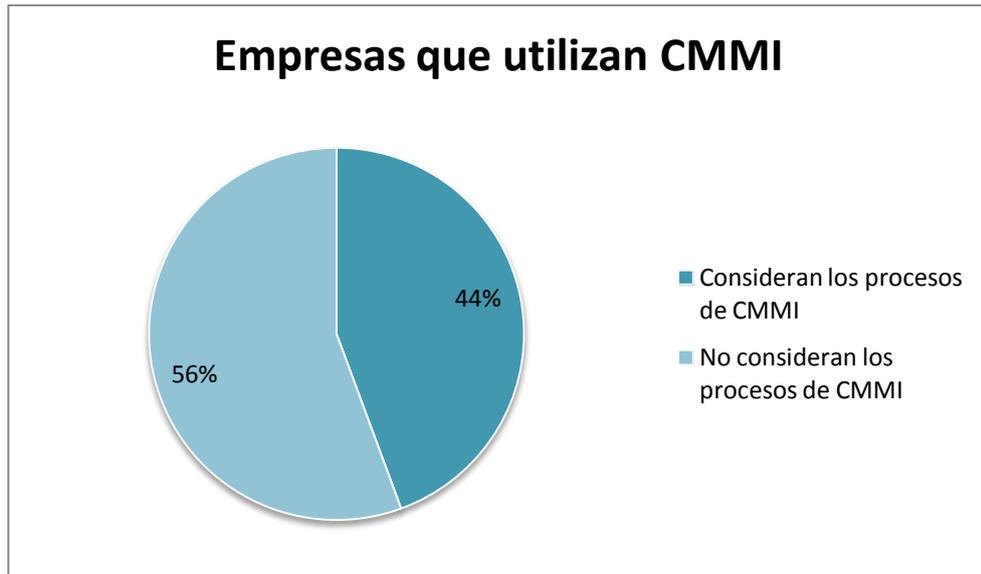


Figura 6: Porcentaje de empresas que tienen en cuenta los procesos de CMMI [8]

3.2.3. Número de empresas de acuerdo a la complejidad de sus proyectos

Complejidad	Número de empresas
Alta	3
media	6
Baja	0

Tabla 9. Empresas según la complejidad de sus proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [9]



Figura 7: Porcentaje de la complejidad de los proyectos de software que manejan las empresas desarrolladoras de software censadas en la ciudad de Pereira [10]

3.2.4. Cantidad de personas que asignan a los proyectos

Empresa	Número de personas
Cafesoft	3
Casa de software Prosof S.A	3
Cero K Ltda	3
Geminus	4
Ikono	4
Jaivana	3
OSR Ltda	4
Punto exe s.a	5
Sisfo	5

Tabla 10. Cantidad de personas asignadas a los proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [11]

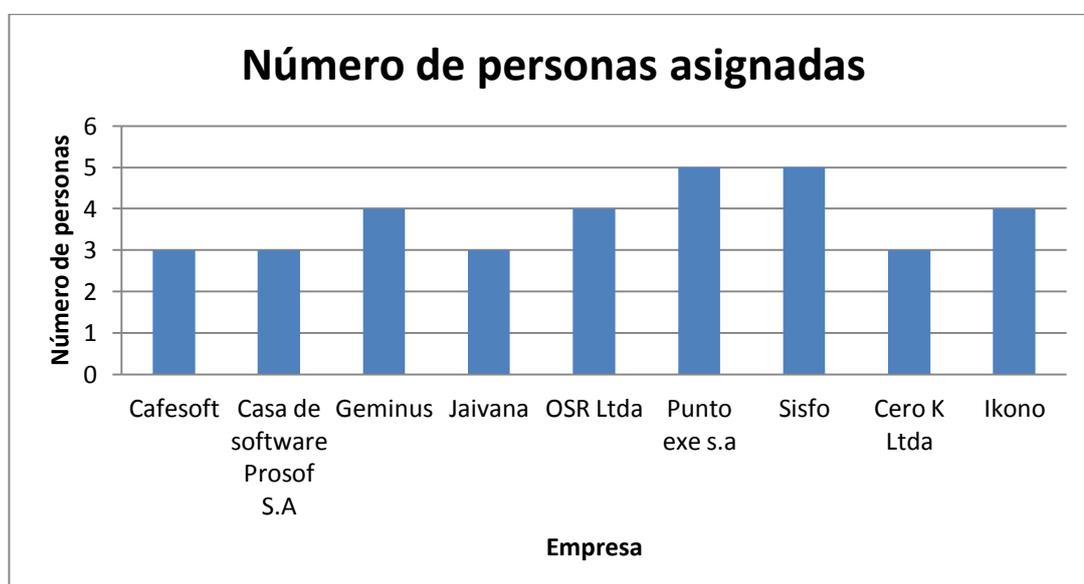


Figura 8: Número de personas que son asignadas en los proyectos de software [12]

3.2.5. Perfiles que manejan en las empresas desarrolladoras de software

3.2.5.1. Porcentaje de empresas que tienen un gerente o director de proyecto

Director gerente o	Número de empresas
Si	8
No	1
Total	9

Tabla 11. Cantidad de empresas que asignan gerentes o directores de proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [13]



Figura 9: Porcentaje de empresas que asignan a un director o un gerente de proyectos a los proyectos de software [14]

3.2.5.2. Porcentaje de empresas que asignan personal para llevar a cabo las pruebas en los proyectos de software

Pruebas	Número de empresas
Si	1
No	8
Total	9

Tabla 12. Cantidad de empresas que asignan ingenieros para realizar las pruebas en los proyectos. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [15]

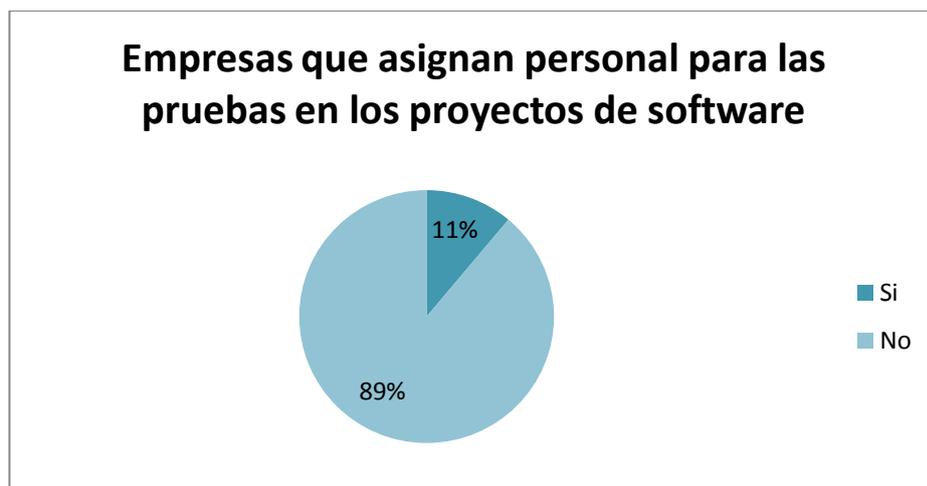


Figura 10 Porcentaje de empresas que asignan personal para que lleven a cabo la tarea de pruebas de los proyectos de software de las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira. [16]

3.2.5.3. Porcentaje de empresas que asignan analistas en el desarrollo de proyectos de software

Analista	Número de empresas
Si	1
No	6
Total	9

Tabla 13. Cantidad de empresas que asignan analistas en el desarrollo de proyectos de software. Datos extraídos de las encuestas realizadas en la ciudad de Pereira 2011-2012. [17]

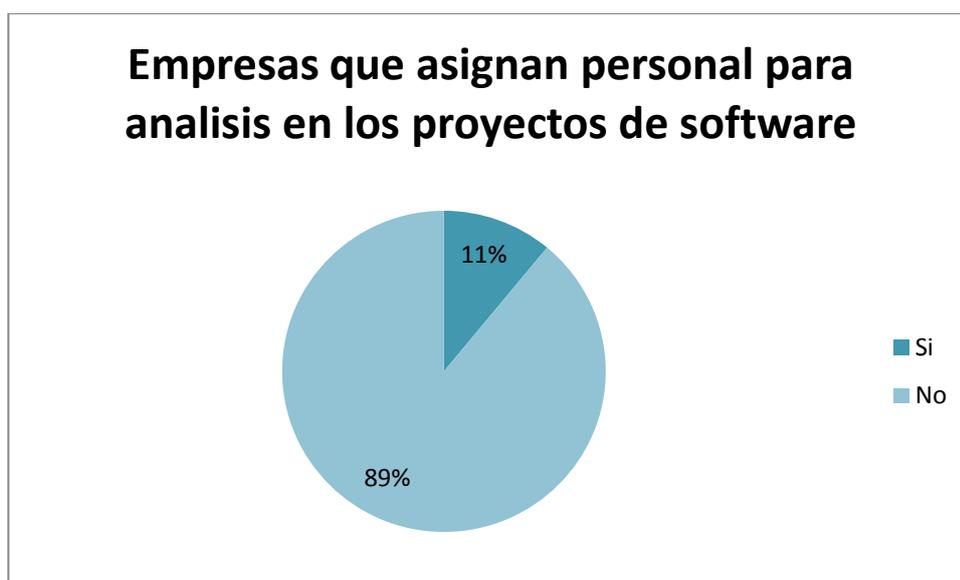


Figura 11: Porcentaje de empresas que asignan personal responsable de los análisis en proyectos de software de las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira. [18]

3.3. Descripción de las herramientas de gestión de proyectos utilizadas por las empresas encuestadas

Según las encuestas realizadas en las empresas seleccionadas, las herramientas que se utilizan son las siguientes:

3.3.1. Descripción general de Quality Companion 3

Software de mejora de procesos que combina tres elementos para el éxito de los proyectos: organización, herramientas prácticas y orientación de expertos. Herramienta diseñada para maximizar los beneficios de los esfuerzos de mejora de la calidad al optimizar y estandarizar los flujos de trabajo, al guiar la ejecución de tareas, al apoyar la coordinación de equipos, al proporcionar herramientas que permiten compartir información.

Quality Companion permite ayudar a realizar el análisis de datos, permite realizar la gestión de calidad de los proyectos. Proporciona la línea de trabajo

de los procesos de los proyectos. Con CQ3 se pueden crear los planes detallados y completos.

Características:

- Gestión de herramientas y documentos relacionados con los proyectos.
- Priorización de proyectos
- Facilidad al compartir archivos en todas las etapas de los proyectos
- Permite definir el alcance de los proyectos.
- Permite organizar el proyecto en etapas y permite relacionar las respectivas tareas.
- Gestión de comunicación y presentación del progreso de los proyectos
- Estimación de tiempo y costos de los proyectos
- Detalle de los flujos de trabajo
- Permite diseñar el plan de control de proyectos
- Análisis de impacto mediante matriz de causa y efecto
- Audita con respecto a las mejores prácticas de 5S
- Matriz de calidad para mejora de los procesos

Quality Companion permite modificaciones para que los usuarios puedan crear su ciclo de mejora de la calidad.⁵²

3.3.1.1. Uso de Quality Companion3 en la ciudad de Pereira:

La empresa Geminus utiliza la herramienta de gestión de proyectos Quality Companion3 hace 3 años, actualmente utiliza Quality Companion3 versión 3.3.0, el costo de las licencias anualmente es de 4800 dólares.

La herramienta es usada para realizar la gerencia de proyectos, permite administrar las herramientas y los documentos, permite estandarizar el enfoque de desarrollo de proyectos en aras de una mejora de la calidad en software, no se puede dedicar a diferentes campos simultáneamente porque aparte de ser

⁵² Información basada en la página oficial de Quality companion3: <<http://www.minitab.com/es-ES/products/quality-companion~/default.aspx>>

desgastante es difícil realizar un proyecto sin problemas además puedes crear categorías de datos y rastrearlos a lo largo del proyecto.

Dicha herramienta permite crear plantillas de datos y desarrollo para futuras modificaciones y todo esto se puede ver en una herramienta que se llama Dashboard la cual viene incluida con el software (Quality Companion3), permite hacer un recorrido y tener una vista global del proyecto en una sola pantalla, se pueden rastrear resultados de proyectos, filtrar proyectos para ver solo los que se quiere elegir la información que se muestra incluyendo datos personalizados que se hayan creado.

Quality Companion3 permite guardar historial de proyectos y mejoras para posibles proyectos, tiene un nivel de aprendizaje que permite enfocar los desarrollos y aprender el camino que se tiende a recorrer dando opciones de mejoras, recomendaciones, etc. No se puede esperar que un software tome decisiones por el gerente del proyecto hay decisiones netamente tangenciales que son humanas, por consiguiente se toma como un apoyo para la toma de decisiones.

La empresa Geminus ha mejorado entre un 60% y 70% desde que está utilizando Quality Companion3.⁵³

3.3.2. Descripción general de Redmine

Redmine es un gestor de proyectos de código libre para las empresas. Soporta tanto MySQL como PostgreSQL o SQLite. Esta herramienta permite tener toda la información asociada a un proyecto. Proporciona la facilidad de controlar la ejecución del proyecto, mediante una interfaz web.

Redmine soporta distintos tipos de proyectos, definición de roles y usuarios, notificaciones mediante correo, control de permisos, wiki para edición de archivos de manera conjunta, diseños en diagramas de gant, el control de errores y cambios de versiones.⁵⁴

3.3.2.1. Uso de Redmine en la ciudad de Pereira:

Las empresas Punto exe s.a y Sisfo utilizan la herramienta de gestión de proyectos de Redmine hace 2 años, tienen instalada la última versión estable. Un proyecto para la organización es: Cualquier desarrollo de software es un proyecto.

⁵³ Información tomada de la entrevista realizada a Andrey Ramirez, Ingeniero de soporte de la empresa Geminus

⁵⁴ Información tomada de la página de gestor de proyectos de código libre <<http://www.tecnologiapyme.com/software/redmine-gestor-de-proyectos-de-codigo-libre-para-nuestras-empresas>>

Modo de uso:

Cada proyecto realizado tiene un proyecto en Redmine. Se lleva el control de las incidencias (tickets de desarrollo y errores), los documentos técnicos y comerciales de cada proyecto, asignamos permisos a los usuarios del proyecto dependiendo de su nivel de compromiso, estimamos tiempos y sprints de liberaciones.

La herramienta es efectiva en ambas organizaciones, permite organizar todo el flujo de desarrollo del proyecto y las labores adicionales como documentación, foros y discusiones.

Ambas empresas controlan los proyectos teniendo en cuenta un esquema de Director-> Desarrolladores-> Soporte-> Cliente.
Tratan de usar scrum y mitologías ágiles.⁵⁵

3.3.3. Descripción de herramienta Métrica V3:

Métrica V3 es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Esta es promovida por el ministerio de administraciones públicas del Gobierno Español para sistematizar las actividades y tareas de los ciclos de vida de los proyectos de software.

Metodología basada en los modelos de procesos de ISO/IEC. Posee los siguientes elementos: Procesos, Interfaces, Perfiles, Técnicas y Prácticas

Métrica V3, está orientado a los siguientes procesos:

- Planificar sistemas de Información
- Desarrollar de Sistemas de Información está a su vez dividido en cinco procesos: (Estudiar la viabilidad del sistema, analizar la información, diseño del sistema de información, construcción del sistema de información e implantación y aceptación)
- Mantener los Sistemas de Información.

3.3.3.1. Uso de Métrica V3 en la ciudad de Pereira:

La empresa Cero K Ltda, utiliza la herramienta de gestión de proyectos Métrica Versión 3 desde el año 2008.

Un proyecto para la organización es: Cuando se hace un negocio de software, se realiza el proceso de levantamiento de requerimientos nuevos, se planea la

⁵⁵ Información tomada de la entrevista realizada a Luis Uribe, director de proyectos de las empresas Sisfo y Punto exe S.A

ejecución del proyecto, se diseña, se desarrolla, se implementa y se brinda soporte del producto ya implementado en los clientes.

Modo de uso: Los ingenieros que hacen uso de Métrica V3 siguen minuciosamente los pasos y documentan su ejecución. De tal manera que se haga funcional y permita retroalimentar en proyectos futuros.

Por políticas de la Cero K Ltda Métrica V3 es utilizada en todos los proyectos. El nivel de efectividad de la herramienta lo brinda la organización de la empresa, el seguimiento de los pasos y de tener una metodología de uso de la herramienta.⁵⁶

⁵⁶ Información tomada de la entrevista realizada a Jorge Ramírez, director de proyectos de las empresas Cero K Ltda.

4. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE CMMI CORRESPONDIENTES AL ÁREA DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE, BASADO EN EL PMBOK

La correcta planeación de proyectos debe permitir establecer el esquema general de trabajo y de control del proyecto para lanzarlo de manera formal al interior del cliente y del equipo de trabajo de la propia empresa de desarrollo, con el objetivo de fijar los lineamientos para su ejecución.

Según el modelo CMMI este proceso deberá generar como entregable el plan del proyecto con su respectivo cronograma, manejo de riesgos y en general todos aquellos procedimientos que garanticen el buen control y administración del proyecto.

Para una correcta planeación de proyectos, como primer paso se debe definir que es un proyecto, ya que una compañía puede iniciar varios que no necesariamente son de desarrollo de software. La naturaleza individual de cada empresa obliga a que estas definan con exactitud que es un proyecto dentro de su operación, es por esta razón que la primera propuesta consiste en definirlo como la solución a un requerimiento que llega a la empresa por parte del cliente.

Dependiendo del modelo de negocio de la empresa, un requerimiento puede ser asociado a una aplicación nueva, que requiera planeación, diseño y construcción en su totalidad, a la adaptación de un software ya construido o una nueva funcionalidad anexa a uno ya existente.

Una vez definido que es un proyecto se debe hacer un cronograma, por lo que la siguiente estrategia consiste en hacer la planeación y programación de desarrollo de software.

La labor de programación y seguimiento se efectúa apoyándose en el cronograma de actividades del talento humano disponible, además de ser recomendable el uso de una herramienta que contenga y controle las órdenes de producción (requerimientos y errores) y las solicitudes de servicio. El diseño de esta herramienta se puede proponer como un nuevo desarrollo de un proyecto de grado. La planeación de los recursos se deberá realizar sobre el número de horas productivas definidas, ya que calidad no debe implicar un mayor esfuerzo sino una correcta planeación.

En el siguiente grafico se presentan los insumos y acciones que se proponen para hacer una correcta planeación, con la cual se gestionara el proyecto durante su desarrollo.

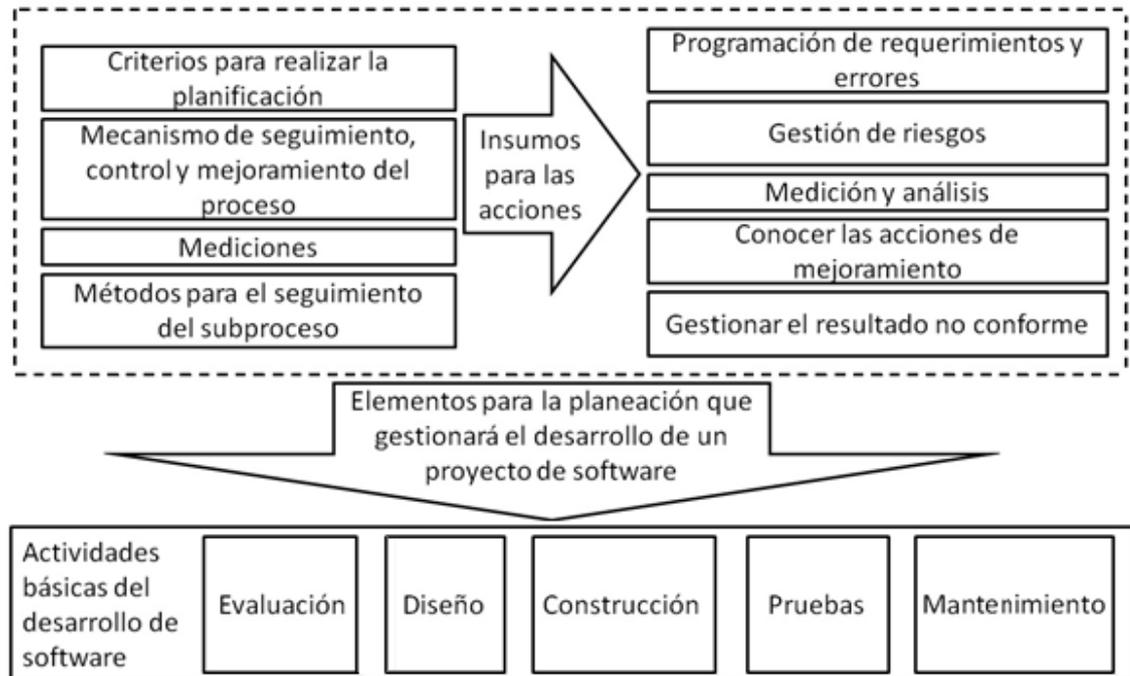


Figura 12: Insumos y acciones propuestas para realizar la planeación que regirá un proyecto durante su ejecución. [19]

Como se menciona con anterioridad las diferencias en la manera de operar de las empresas también se verán reflejadas igualmente a la hora de hacer la planeación, por lo que se definen los siguientes criterios:

4.1. Criterios para realizar la planificación

Calendario de Versiones (Para desarrollos que requieran actualización): Determina las versiones a liberar en el año, su fecha de cierre y de liberación, para un producto que se venda estándar para todos los clientes y se manejen actualizaciones. En este tipo de desarrollo la mayor parte del código es reutilizado, por lo que solo se debe contemplar el diseño y construcción de las mejoras y funcionalidades anexas.

Requerimiento o nuevos programas: Se deberá contemplar el diseño, la nueva codificación y la clasificación del código reutilizable con mayor minuciosidad que un producto por versiones.

Esfuerzo: Dependiendo del número de horas, se ubican en cronograma errores y solicitudes de servicio.

4.2. Programación de requerimientos y errores

Los requerimientos deberán tener dos tipos de compromiso: Entrega de la Evaluación y entrega del Diseño; esta división se hace para tener un tiempo planeado más aproximado al tiempo real que verdaderamente se tomara el desarrollo que de cómo resultado la satisfacción del requerimiento y así lograr una mejor imagen y mayor confiabilidad ante los clientes para que de esta manera se asegure una fidelización. Los errores tendrán sólo compromiso de entrega de diseño que es opcionalmente publicado a los clientes. Para poder publicar y cumplir estos compromisos es preciso planear las actividades del ciclo productivo (Evaluación, diseño, construcción y pruebas) que así lo permitan.

Programación de Evaluación:

El encargado o delegado debe establecer el esfuerzo requerido y asignar el recurso, informando a un superior que pueda ofrecer control. Esta persona debe tener experiencia en desarrollos similares, de manera que su aproximación de tiempos sea lo más confiable posible.

El superior deberá establecer la fecha de entrega de la Evaluación y registrar las actividades planificadas con sus respectivos recursos en el cronograma de trabajo del equipo, esta publicación se podrá hacer en la herramienta que se propone en el ítem anterior, con el objetivo de hacer un repositorio que almacene información relacionada con el proyecto, lo cual genere una bitácora para una posterior retroalimentación.

Estimación de esfuerzos presupuestados:

Después de terminar la evaluación, el responsable de hacerla deberá:

- Calcular los esfuerzos presupuestados diligenciando la hoja correspondiente de la matriz de estimación.

A continuación se puede observar un ejemplo de una matriz de estimación:

Etapa	Perfil	# Participantes	% Dedicación	Días duración	Horas esfuerzo	Valor hora	Días reales	Valor total
Levantamiento de requerimientos								
Análisis de la solución								
Diseño								
Desarrollo								
Pruebas								
Implantación								

Tabla 14. Ejemplo de matriz de estimación [20]

- Se difunde el resultado, detallando el Diseño, Construcción, Pruebas y documentación.
- Estos resultados deben hacer parte de una bitácora del proyecto, que servirá como insumo para proyectos futuros.
- Se debe adjuntar la matriz de estimación y cada vez que cambie la evaluación, se deberá generar una nueva versión de la matriz, donde se informe si cambian los esfuerzos o si éstos son impactados.
- La empresa debe dedicar un tiempo prudente para realizar las pruebas, estas pruebas deben ser hechas en lo posible con el cliente, de tal manera que se creen escenarios reales sobre el aplicativo.

Programación de Corrección de errores:

Cuando la Evaluación es aprobada, el analista de planeación y control realiza lo siguiente:

- Calcula la fecha temporal de corrección del error con base en los esfuerzos presupuestados.
- Actualiza el cronograma.

Estimación de esfuerzos planeados:

Después de terminado el diseño, el responsable de hacerlo deberá:

- Calcular los esfuerzos planeados diligenciando la hoja correspondiente de la matriz de estimación.
- Publicar detallándolos en Diseño, Construcción, Pruebas y Documentación.
- Adjuntar la matriz de estimación y cada vez que cambie el diseño, generar una nueva versión de la matriz y cambiar los esfuerzos y el nivel de revisión, si éstos son impactados.

Revisión y/o ajuste de la fecha de corrección programada y/o la versión planeada:

Si el esfuerzo planeado es igual al presupuestado, la fecha definitiva de corrección es igual a la temporal. Si los esfuerzos no son iguales se modifica la fecha de corrección temporal, publicándola como fecha de corrección y notifica

la fecha de corrección a la persona a la cabeza del proyecto y al cliente indicando la razón del cambio.

Si el esfuerzo planeado es menor se podrá publicar una nueva fecha de corrección, anticipando la de corrección temporal siempre y cuando la diferencia sea significativa.

En todos los casos, modifica el cronograma con la información de esfuerzos planeados, excepto si son iguales a los presupuestados.

Programación de Vacaciones-Licencias:

- Los funcionarios solicitan al Líder de desarrollo la autorización de sus vacaciones o licencias.
- El líder de desarrollo analiza en conjunto con el analista de planeación y control, el impacto en el cronograma y si es a lugar suspende, aplaza o autoriza las vacaciones.
- El analista de planeación y control actualiza el cronograma, valida que la información corresponda a la aprobada en el formato de Nomina tramitado por el funcionario solicitante y entrega el formato autorizado a la analista de nómina quien hace el registro de las vacaciones o licencia.

4.3. Mecanismo de seguimiento, control y mejoramiento del proceso

El líder de desarrollo hace seguimiento periódico al avance en la ejecución de las órdenes de producción hablando con las personas que tienen las actividades asignadas y utilizando la información que se encuentre registrada en la herramienta de apoyo que se propone. Dependiendo del análisis que hace actualiza el cronograma con dicho avance.

Periódicamente, el líder se reúne con los desarrolladores que tiene a cargo. En esas reuniones de seguimiento, se realizan las siguientes actividades:

- Análisis de los requerimientos y errores por cliente, en orden de prioridad desde la perspectiva de la capacidad productiva para atenderlos, la distribución del recurso en el tiempo, el resultado de la medición de las variables críticas del proceso y los indicadores asociados a dichas variables y los riesgos que se presentan. Igualmente, los resultados de auditorías, si hay disponibilidad de esta información.
- El líder de desarrollo hace el análisis de los hallazgos de mediciones y los riesgos usando la técnica de espina de pescado para detectar la(s) causa(s) raíz(ces) y luego, utilizando el método de Pareto, determina los hallazgos más relevantes y así focalizar el seguimiento en la propuesta,

implementación, monitoreo del avance y documentación de las respectivas acciones.

Espina de pescado: El Diagrama de causa y Efecto (o Espina de Pescado) es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra.

Se usa para:

- Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.
- Ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.
- Analizar procesos en búsqueda de mejoras.

Diagramas Pareto: Es un histograma, ordenado por frecuencia de ocurrencia, que muestra cómo muchos resultados fueron generados por tipo o categoría de causa identificada.

4.4. Gestión de Riesgos

La gestión de los riesgos implica la realización de las siguientes actividades:

- **Administrar los Riesgos**

Esta actividad consiste en:

- Identificar las fuentes de riesgo de acuerdo al impacto del riesgo sobre los objetivos estratégicos de la compañía: Calidad, Oportunidad y Productividad.
- Para cada impacto identificado otorgar una calificación, se recomienda Alto, Medio y Bajo calificado por la persona con mayor experiencia en los proyectos de la empresa.
- Categorizar los riesgos por proceso y subproceso.
- Especificar los parámetros para evaluar, categorizar y priorizar según el impacto del riesgo y los criterios de probabilidad de ocurrencia sobre los objetivos estratégicos de la compañía.
- Definir la estrategia de gestión del riesgo.

- Actualiza la Matriz de Riesgos.

Ejemplo de matriz de riesgo:

#	Riesgo	Descripción del riesgo	Impacto por la ocurrencia	Calificación del impacto	Causas del Riesgo	Control asociado	Probabilidad De Ocurrencia	Indicador de Impacto

Tabla 15. Ejemplo de matriz de riesgos [21]

- **Análisis de Riesgos**

Consiste en:

- Identificar los riesgos que pueden presentarse de acuerdo a conocimiento previo, lecciones aprendidas y objetivos estratégicos de la compañía.
- Identificar el disparador, síntoma o señal de advertencia.
- Proporcionar la probabilidad e impacto para cada riesgo analizado.
- Determinar la prioridad de respuesta por cada riesgo.
- Determinar el efecto del riesgo cuando se presente.
- Actualiza la matriz de riesgos.

- **Respuesta a Riesgos**

Para cada uno de los riesgos identificados y analizados, se define un plan de contingencia, con el que se determina lo siguiente:

- El tipo de respuesta a ejecutar: Mitigación, Prevención, Traslado, Aceptación.
- Las acciones a implementar.
- El responsable de ejecutar el plan de contingencia cuando se presente un riesgo.
- Se analiza el porcentaje de tiempo de respuesta como reserva que se ha calculado.

- **Registro de Riesgos**

Cuando la señal de advertencia identificada se dispara, el responsable de ejecución del proceso afectado:

- Lleva a cabo el plan de contingencia y monitorea la respuesta, validando su efectividad.
- Deja registro de estas actividades en la sección de la Matriz de Riesgos establecida para registrarlo.
- Dependiendo de la eficacia, el Gerente y el Responsable del Riesgo realizan periódicamente revisiones y modificaciones a la Matriz de Riesgos.
- Hace seguimiento al estado del riesgo.

4.5. Mediciones

Las siguientes mediciones están alineadas con el aporte al cumplimiento de los objetivos de calidad de la empresa: Cumplimiento y Calidad en Estimación de Esfuerzos.

- Esfuerzo presupuestado vs. esfuerzo real
- Esfuerzo planeado vs. esfuerzo real.
- Oportunidad de Publicación
- Cumplimiento de publicación

4.6. Medición y análisis

Medición y Análisis de las variables de los procesos:

Donde se Especifica el proceso y subproceso al que pertenece, nombre de la medición, Objetivo Corporativo al que apunta, en caso de no tener se debe plantear un objetivo financiero, o meta propuesta, y demás información necesaria. Periódicamente se ejecuta la Recolección de datos y se hace el Análisis respectivo.

Gestión Cuantitativa y Rendimiento de los Procesos:

Se Estructura el modelo para hacer Aplicación de las técnicas estadísticas establecidas. Se definen los datos de la Especificación y Control. Se calculan

los indicadores de Capacidad del Proceso. Se determina la Líneas Base para hacer comparaciones y pronósticos. Periódicamente se Monitorea el modelo.

Análisis de Causas y Soluciones, se ejecutan las siguientes actividades:

- Seleccionar los casos que no cumplan con lo especificado.
- Establecer la causa raíz del problema.
- Proponer y ejecutar la solución.
- Evaluar la efectividad de solución.
- Almacenar los resultados.
- Comunicar los resultados

4.7. Métodos para el seguimiento del subproceso

● **Revisión del cronograma.**

MS-Project es la herramienta de software con el que se elabora y mantiene el cronograma. El cronograma es revisado por todos aquellos que son recursos programables en las actividades del ciclo productivo (desarrolladores y analista de pruebas), los líderes de desarrollo o el analista de planeación y control, cada vez que:

- Hay cambio de prioridades.
- Hay una solicitud de fecha de compromiso de Evaluación.
- Se presente un imprevisto o un disparador de riesgo.

● **Gestión de riesgos.**

Cada vez que se presenta un imprevisto considerado como un disparador de riesgo en la matriz de riesgos, el líder ejecuta el plan de contingencia definido, y registra en la matriz de riesgos, el riesgo como tal, la fecha de ocurrencia, el plan de contingencia ejecutado y si el plan fue efectivo o no.

● **Resultados de Mediciones e Indicadores.**

Las mediciones e indicadores del proceso de planeación se usan para medir el desempeño del equipo, y líder(es).

Con base en las causas detectadas, se formulan las acciones que son depuradas por el líder.

Estas acciones pueden impactar la empresa, el área o grupo de desarrollo como tal. Si impactan la empresa o área pueden considerarse parte de un plan de mejoramiento organizacional.

- **Seguimiento a la ejecución de acciones correctivas y preventivas.**

Cada acción correctiva y/o preventiva es documentada en el respectivo formato (El formato será definido por cada empresa). Se tienen archivos de control que relacionan las acciones generadas en el año como resultado del proceso de auditorías y/o de las mediciones de variables del proceso. Con los archivos de control se determina cuál es el avance en su implementación, cuáles ya están implementadas, cuáles fueron eficaces, cuáles no, cuáles están pendientes de determinar su eficacia.

Periódicamente se comunica a los dueños de proceso, el estado de avance de sus acciones preventivas y correctivas, cuáles fueron implementadas al 100%, cuáles fueron eficaces.

4.8. Cómo conocer las acciones de mejoramiento

- **Mediciones del Proceso:**

Las acciones de mejoramiento se dejan consignadas en informes que elabora el (los) líder(es) de desarrollo.

- **Satisfacción de Clientes:**

Las acciones de mejoramiento se dejan consignadas en el Plan de Mejoramiento de Satisfacción de los Clientes gestionado en un subproceso Evaluación de la Información del Mercado.

Las acciones de mejoramiento resultan del análisis de la información de las siguientes fuentes: las mediciones del proceso y encuesta de satisfacción de clientes.

En el caso en que la empresa cuente con auditorías internas, de estas se podrá utilizar información.

4.9. Cómo se gestiona el resultado no conforme

El producto no conforme de este proceso es por el cronograma desactualizado, tiempos presupuestados y/o tiempos planeados desfasados en un porcentaje mayor al definido, fechas de compromiso no publicadas, incumplimiento de las fechas de compromiso.

- **Cronograma desactualizado:** Se gestiona mediante:

- La revisión periódica del líder de desarrollo de la disponibilidad del recurso versus las órdenes de producción (requerimientos y errores) o de servicios (solicitudes de servicio), y la respectiva actualización conforme a lo encontrado en dicha revisión. O generando información en Excel que se cruza con el cronograma y proporciona el uso del recurso y los casos en los que está ocupado.
- Las auditorías especializadas del proceso que detectan problemas con en el cronograma, generan información para el análisis causal y la formulación e implementación de acciones que permitan mantenerlo actualizado.
- **Tiempos desfasados.** Se gestiona mediante:
 - La evaluación de desempeño que depende del cumplimiento de las metas establecidas para las variables del modelo de gestión. De esta manera, los involucrados en la estimación o en la planeación, pueden detectar las causas de la desviación.
 - La actualización de la guía de planeación o modelo para planear.
 - El juicio basado en la experiencia y entrenamiento específico en los módulos o funcionalidades que se mantienen o en las herramientas de desarrollo que se utilizan, del líder de desarrollo y su grupo de colaboradores que se aplica a requerimientos o errores futuros en los que se ajusta el esfuerzo planeado.
- **Fechas de compromiso no publicadas.** Se gestiona mediante:
 - Reportes periódicos de aquellos compromisos no publicados.
 - Solicitud automática individual de cada tipo de compromiso por orden de producción (Requerimiento, Error).
- **Incumplimiento de fechas comprometidas.**

Reportes periódicos de aquellos compromisos que están por cumplirse y los incumplidos, para que informen nueva fecha.

CONCLUSIONES

Se realizó un análisis de las encuestas que se llevaron a cabo con el propósito de definir el estado actual de las empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira en cuanto a la gestión y planeación de proyectos se refiere, dichas encuestas se aplicaron a una muestra de 9 empresas las cuales manejan una complejidad de proyectos medio alta, dentro de las cuales solo 4 utilizan herramientas de gestión y están informadas de modelos de calidad y estándares de aceptación internacional, lo que hace evidente el uso de malas prácticas y el poco interés de las empresas por un camino que les guíe hacia la optimización, renombre y demás ventajas que esto podría ofrecerles.

Se elaboró un documento que contiene una precisa explicación de las mejores prácticas en desarrollo de software, con las que finalmente se ofrecen unas estrategias de implementación de uno de los procesos básicos de CMMI: planeación de proyectos de software PP, con base en el PMBoK.

Se contó con la colaboración de líderes de calidad de importantes industrias de software de Colombia como lo es Margarita Díaz de Open Systems, quien compartió un poco de su experiencia en sus procesos de certificación, de donde nacieron las estrategias propuestas, que no son más que la adaptación de buenas prácticas propuestas por entes internacionales y corroboradas por grandes empresas de nuestro país, adaptadas para una industria en crecimiento como la que se presenta en nuestra ciudad, de manera que pueden ser adoptadas por empresas pequeñas y mediana sin que sea necesario una gran inversión ni la intervención de nuevo personal, sino la creación de roles y responsabilidades.

Existen múltiples métodos válidos para desarrollar software de calidad, para este caso se tiene en cuenta que las pequeñas y medianas empresas no poseen el presupuesto suficiente para realizar la implementación de las metodologías existentes o no las conocen, en este proyecto se proponen estrategias que se puedan aplicar a pequeños ambientes de desarrollo, que son fáciles de aplicar y de entender.

El éxito de un proyecto de software se centra en poseer la definición correcta del mismo, lo cual implica utilizar el mismo lenguaje entre cliente y proveedor del software, por ende las estrategias se centran en el objetivo de igualar los requerimientos del cliente con el diseño y posterior desarrollo del aplicativo, asegurando de esta manera que haya una satisfacción conjunta, que no conlleve a sobrecostos ni tiempos extendidos. Para que lo anterior se lleve a cabo es importante realizar la presentación de parte del equipo del proveedor, para que estos se informen del alcance de la solución del proyecto, y para evitar falsas expectativas sobre el proyecto por parte del cliente, es decir, dejar claro que características poseerá el software y que no tendrá.

Importancia en el desarrollo del programa Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira

No es extraño que las empresas más competitivas y con mayor proyección tengan en común el modelo propuesto por la Universidad Carnegie Mellon a través del SEI, en el que se distinguen las mejores prácticas para el desarrollo de software. CMMI se ha convertido en el ente con más importancia a nivel mundial en lo que a desarrollo de software se refiere, ubicando a las empresas que lo han adoptado en los primeros lugares, posicionándolas en como las más competitivas y productivas.

Se hace notorio que programas como Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira, deben ser los encargados de tomar la batuta en sus manos y poner al alcance de las pequeñas y medianas empresas buenas prácticas, que permita ampliar su espectro de posibilidades y competitividad, y hablando en términos proyectados, aportar al desarrollo económico-social de la ciudad y el país.

Para que la anterior idea se pueda materializar se debe contar con personas que conozcan y afiancen ese conocimiento desde su vida universitaria, que aparte manejar el modelo CMMI (el Qué) propongan estrategias de CÓMO lograr una apropiación de dichas prácticas en las empresas de nuestra región, con llevando a que las nuevas empresas crezcan con unas bases solidas, que permitirán soportar la que pueda llegar a ser la empresa más competitiva a nivel internacional.

Además de lo anterior, un factor diferenciador en los egresados del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación sería el conocimiento y aplicación del modelo CMMI, dado el auge que tiene en las grandes empresas, abriendo un mercado que en muchas ciudades de nuestro país.

RECOMENDACIONES

En el estudio se encontró la necesidad de que los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación aprendan y apropien conocimientos sobre la implementación de proyectos de software, con el objetivo de que existan personas calificadas en la región para brindar asesoría y certificación de las empresas desarrolladoras de software, aportando de manera directa al crecimiento de estas compañías y por ende al desarrollo de la ciudad.

Se proponen como extensión de este proyecto la adecuación de las 21 áreas restantes de CMMI y el desarrollo de una herramienta que integre las áreas y ayude con la gestión documental y de órdenes de trabajo que resulten de la planeación de los proyectos.

Como estudiantes egresados del programa encontramos que la empatía con la programación se ve afectada al ver tantas materias administrativas y/o teóricas que no refuerzan este conocimiento y por ende ocasionan una notoria apatía en la mayoría de los egresados. Proponemos que en estas materias se consoliden los conocimientos obtenidos con proyectos de programación, que no tienen que ser de gran envergadura, pero si aplicar lo aprendido en un lenguaje de programación y que promueva una mayor experticia en este campo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía impresa

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] Ocampo, Luisa Fernanda. Correa, Gustavo. DIAGNOSTICO DE LAS PRACTICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS Y PROPUESTA DE ESTRATEGIAS A PARTIR DE CMMI Y PMBoK. Pereira, 2012

CASTRO GIL Robet Alberto. "Gerencia de Proyectos". Universidad Icesi, Dirección de servicios y recursos de información. Cali.

CHRISSIS, Mary Beth. CMMI Guía para la integración de procesos y mejora de producto - Segunda edición. Madrid, 2009.

CONCEPCIÓN SUAREZ Ramiro "Metodología de gestión de proyectos en las administraciones públicas según ISO 10.006" Tesis Doctoral.

FILLOTTRANIHHTTP Pablo R. "Calidad en el Desarrollo de software". [En línea] <<http://www.cs.uns.edu.ar/~prf/teaching/SQ07/clase5.pdf>> [Consultado el 05/03/10]

KENT Michael. Q-visión, conferencia. Aseguramiento de calidad de software-2010.

PENICHET Ulibarri, J. M.. El Modelo de Capacidad de Madurez Integrado y sus diferentes disciplinas y representaciones. Tesis Licenciatura. Ingeniería en Sistemas Computacionales [Consultado el 12/03/10]

RIEBELING, Claudia. Investigación del Project Management Institute. Mexico, 2009.

PMI. Guía para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - tercera edición, EE.UU. 2012

PMI. Guía para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) – Cuarta edición, EE.UU. 2012

Bibliografía Web

GARCIA Carlos. "Ensayo de Gestión de Proyectos (Management of Projects)". [En línea] <<http://www.monografias.com/trabajos81/ensayo-gestion-proyectos-management-of-projects/ensayo-gestion-proyectos-management-of-projects.shtml>> [Consultado el 10/05/10].

GARCÍA SANTILLÁN Arturo, RIVERA PRIETO Laura Susana, VEGA LEBRÚN Carlos “Mejores prácticas para el establecimiento y aseguramiento de la calidad de software” [En línea] <<http://www.eumed.net/libros/2008a/351/Calidad%20de%20Software.htm>> [Consultado el 09/05/10].

STARK John “A few words about TQM” TQM. [En línea] <<http://managementhelp.org/quality/tqm/tqm.html>> [Consultado el 05/05/10]

Cámara de comercio de Bogotá. “Balance tecnológico. Cadena Productiva desarrollo del software en Bogotá y Cundinamarca” Bogotá, D.C. Diciembre de 2005 [En línea].

Gestor de proyectos de código libre. [En línea] <<http://www.tecnologiapyme.com/software/redmine-gestor-de-proyectos-de-codigo-libre-para-nuestras-empresas>>. [Consultado el 09/03/2012].

Navegador de procesos. [En línea] <<http://gedpro.com/Comunidad/PMBOK.aspx>>. [Consultado el 09/03/2012].

PMI, “A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)” [En línea] <http://www.pmi.org/Marketplace/Pages/ProductDetail.aspx?GMProduct=00100035801>> [Consultado el 10/04/10].

Página oficial de la empresa OPEN SYSTEMS [En línea] <openinternational.com> [Consultado el 08/04/11].

Página de la empresa PROSOF. [En línea] <www.prosofonline.com>. [Consultado el 10/03/2012].

Página de la empresa CERO K. [En línea] <<http://cerok.com>> [Consultado el 10/03/2012].

Página de la empresa Geminus. [En línea] <<http://www.geminus.com.co>>. [Consultado el 10/03/2012].

Página de la empresa IKONO. [En línea] <<http://www.ikono.com.co>>. [Consultado el 10/03/2012].

Página de la empresa Punto exe. [En línea] <<http://www.puntoexe.com.co>>. [Consultado el 10/03/2012].

Página de la empresa Sisfo. [En línea] <<http://www.sisfo.com>>. [Consultado el 10/03/2012].

Página de la herramienta Quality companion3. [En línea] <<http://www.minitab.com/es-ES/products/quality-companion"/>default.aspx>. [Consultado el 09/03/2012].

Project Management Institute “Sobre mi PMI”. [En línea] <<http://www.pmi.org.pe/sitio/modules/smartsection/item.php?itemid=6>> [Consultado el 09/05/10].

RCCS “Empresas seleccionadas para implementar CMMI en Colombia”. [En línea] <http://rccs.cidlisuis.org/formatos/EMPRESAS_SELECCIONADAS.pdf> [Consultado el 12/03/10]

Software Engineering Institute “CMMI Capability Maturity Model Integration” segunda edición. Universidad Carnegie Mellon [En línea] <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>> [Consultado el 12/04/10].

Súper sociedades. [En línea] <http://www.super-sociedades.com/cafesoft-y-compania-ltda/>>. [Consultado el 09/03/2012].

ANEXOS

Encuestas físicas escaneadas:

Nombre de la empresa: OSR (Cia)

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No

Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No 3.

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

| SW misionaal empresarial.
OtroS.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Dependde

Nombre de la empresa: Cofesoft.

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No

Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

[Empty text box]

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No
algunos.

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

3 | Program educ, comercial,
+ Solidario, industrial.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Director del proy
Program
implanta.

Jhon Fredy Loaiza → Gerente Técnico / 3342641

Jhon Florez
@gheoes

Nombre de la empresa: Jovana

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No

Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

[Empty text box]

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

3

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Programador
Pruebas
Instalación

Nombre de la empresa: Sispro

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No

Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

De acuerdo al proyecto.
Red mind

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

Depende (Hospitales. 5 desarrollo Web
5 soporte)

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

1 Gerente. Diseño Grafico
Soporte.
Desarrolladores

Encuestas enviadas vía correo electrónico:

Re: Solicitud de información ↓ ↑ | Vista completa
Para ver mensajes relacionados con este, [agrupar mensajes por conversación](#).

iKono Telecomunicaciones® Documentos de Office | 12/03/2012 Responder ▾
Para LuFe ocampo

📎 | 1 dato adjunto (12,8 KB) Hotmail Vista activa ^

 encuesta ...docx
[Ver en línea](#)
[Descargar \(12,8 KB\)](#)

Buenas tardes Luisa,

Adjunto la encuesta requerida.

Saludos cordiales.



JORGE IVÁN LEÓN IZA

Ingeniero de Sistemas y Computación
Gerente de Proyectos - Socio Fundador

iKono Telecomunicaciones S.A.

Call Centers - IP-PBX & VoIP

IP-PBX. (+57)6-3450436

Cel. (+57)300-4945893

jleon@ikono.com.co

www.ikono.com.co

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

Nota: En un momento dado utilizamos DotProject, pero debido a la poca organización empresarial, se torno un poco inmanejable.

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

Entre tres y cuatro personas para cada proyecto. Generalmente no son proyectos en paralelo por lo que las mismas personas trabajan en todos los proyectos.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Todos son Ingenieros de Sistemas. Tienen habilidades en redes de datos, telefonía, ingeniería de software, desarrollo y soporte.

Re: Solicitud de información

↓ ↑ | [Vista completa](#)

Para ver mensajes relacionados con este, [agrupar mensajes por conversación](#).

▣ JORGE RAMIREZ [Agregar a contactos](#)
Para LuFe ocampo

11/03/2012 
[Responder](#) ▾

Saludos,

ENCUESTA 1

Respuesta 1: SI

Respuesta 2: Metrica 3, CANVAS, SGC, ITLIL V3

Respuesta 3: No.

Respuesta 4: No.

ENCUESTA 2

Respuesta 1: Media

Respuesta 2: 3

Respuesta 3:

Perfil

a. Comercial

b. Proyectos

c. Ingeniería

Quedo atento ante cualquier inquietud o comentario.

Muchas gracias,

Jorge Ramírez Cardona

Dirección de Proyectos

Cero k Ltda

<http://www.cerok.com> <<http://www.cerok.com/>>

Tel: 316-5210445

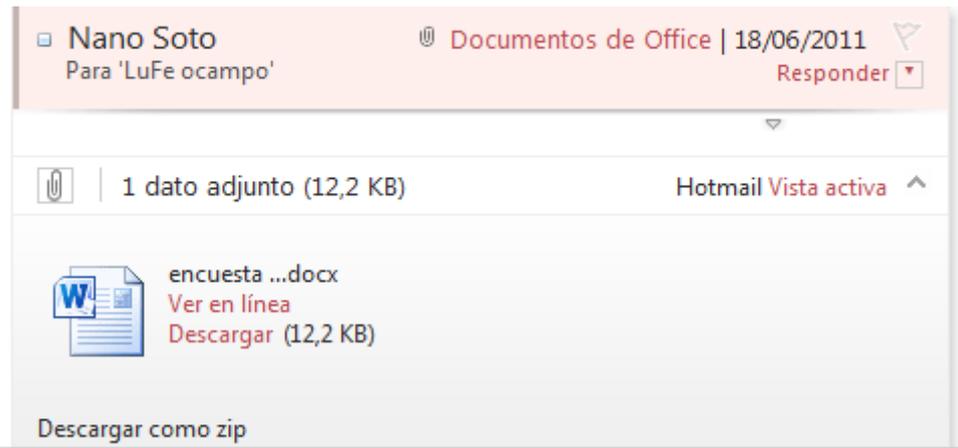
MEDELLÍN-BOGOTÁ-PEREIRA

SEDE PRINCIPAL DE INGENIERÍA Y DESARROLLO

Carrera 31 No. 15-87 Parque Tecnológico del Software

Teléfono: + (57) (6) 3217165

CONFIDENCIALIDAD: Este mensaje y cualquier archivo anexo son confidenciales y para uso exclusivo del destinatario. Esta comunicación puede contener información protegida por derechos de autor. Si usted ha recibido este mensaje por error, equivocación u omisión queda estrictamente prohibida la utilización, copia, reimpresión y/o reenvío del mismo. En tal caso, favor de notificar de forma inmediata al remitente y borrar el mensaje original y cualquier archivo anexo.



ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

Quality Companion 3

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

4

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Ingenieros en sistemas con énfasis en desarrollo sobre lenguajes como visual basic, .Net e infragistics.



Carlos Uriel Pareja carlos.pareja@prosofonline.com
para usuario ▾

10/06/11 ★



No se muestran las imágenes.

[Mostrar las imágenes a continuación - Mostrar siempre imágenes de carlos.pareja@prosofonline.com](#)

Casa de Software Prosof S.A.S

Buenas tardes, adjunto envío encuesta diligenciada, espero sea de gran ayuda para su trabajo.

Carlos Uriel Pareja Rodríguez

Coordinador

Área de Ingeniería y diseño

Casa de Software Prosof S.A.S.

Teléfono : (57) 6 3151990 Pereira (Risaralda) Colombia

E-mail : calos.pareja@prosofonline.com

Messenger : carlos.pareja@prosofonline.com

Página web : www.prosofonline.com

La información suministrada en este documento y sus anexos acerca de PROSOF LTDA. se considera confidencial y reservada, sólo puede ser utilizada por el individuo o la compañía a la cual está dirigido como destinatario, sin la intención de que sea conocida por terceros, se enmarca dentro de los acuerdos de confidencialidad que se suscriben entre el emisor y el receptor al momento de aceptar este documento, los cuales establecen los términos del uso y protección de la información, en función de mantenerla de manera confidencial y privada. Si Usted no es el destinatario autorizado, cualquier acción tomada sobre este mensaje y sus anexos como: la utilización, divulgación, retención, reenvío, interceptación, sustracción, reproducción, lectura, transmisión, impresión, distribución o copia de este mensaje es prohibida y será sancionada por la ley de conformidad con las normas legales vigentes.

Si por error recibe este mensaje, favor devolverlo a prosof@prosofonline.com y borrar inmediatamente el mensaje recibido. © 2011.

2 archivos adjuntos — [Descargar todos los archivos adjuntos](#)



noname
136 kb [Ver](#) [Descargar](#)



encuesta.docx
29 kb [Ver](#) [Descargar](#)

 **Manymoon** - Create a task or project from this email

ENCUESTA 1

Pregunta 1:

Su organización utiliza herramientas para la gestión de proyectos? Si No
Si su respuesta es positiva, continúe con las preguntas 2 y 3 de la encuesta, de lo contrario salte a la 4.

Pregunta 2:

Que herramienta es utilizada para la gestión de proyectos?

No aplica

Pregunta 3:

La utiliza para todos los proyectos? Si No

Pregunta 4:

Tienen en cuenta los procesos de CMMI? Si No

ENCUESTA 2

Pregunta 1: Cual es la complejidad promedio de los proyectos que maneja?

Alta Media Baja Tipo:

Diferentes tipos

Pregunta 2: Cantidad de personas que son asignadas a los proyectos?

De 2 a 4 personas.

Pregunta 3: Que perfiles maneja con el recurso humano de los proyectos?

Ingenieros de sistemas con altas aptitudes en lógica de programación, buen conocimiento en manejo de motores de bases de datos, programación orientada a objetos y carisma para interactuar con los clientes.