

# Un proceso definido para la planeación temprana de proyectos de Software

**“Tesis presentada a la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata como parte de los requisitos para la obtención del título de Magíster en Ingeniería de Software.”**

**Autor:**

**Rubio, Diego Martín**

**Director:**

**Álvaro Ruiz de Mendarozqueta**

**Co-Director:**

**Gustavo Rossi**

UNLP  
Facultad de Informática  
Universidad Nacional de La Plata  
La plata, Argentina

---

UBP  
Universidad Blas Pascal  
Córdoba, Argentina

## 1 TABLA DE CONTENIDOS

---

1	Tabla de Contenidos .....	2
2	Tabla de Figuras y Cuadros .....	4
3	Introducción .....	5
3.1	Acerca de este trabajo .....	5
3.2	Objetivos: .....	6
3.3	Estructura del documento: .....	6
4	Marco teórico .....	8
4.1	Calidad de software.....	8
4.2	Modelo CMMI.....	10
4.3	Gestión de proyectos de Software .....	13
5	Definición del Problema .....	16
5.1	Requerimiento de CMMI.....	19
5.2	Descripción del problema delimitado .....	22
5.2.1	Situación actual – Estado del arte.....	22
5.2.2	Evaluación formal de CMM .....	24
6	Evaluación de alternativas de solución .....	26
6.1	Descripción de la metodología utilizada.....	26
6.2	Evaluación de trabajos de post-grado.....	29
6.3	Entrevistas .....	30
6.4	Encuestas.....	31
6.4.1	Estructura.....	31
6.4.2	Participantes .....	32
6.4.3	Definición del problema .....	34
6.4.4	Soluciones .....	37
6.5	Conclusiones .....	40
7	Desarrollo de la solución seleccionada .....	42
7.1	Proceso de Iniciación.....	43
7.2	Estimaciones .....	46
7.2.1	Proceso de Estimación .....	46
7.2.2	Herramienta de soporte a estimaciones (ejemplo) .....	49
7.3	Planeación .....	51
7.3.1	Plan de iniciación .....	51
7.3.2	Gestión de riesgos .....	51
7.4	Compromiso .....	53
7.5	Control y seguimiento .....	54
7.5.1	Métricas .....	54
7.5.2	Gestión de dependencias externas .....	55
7.5.3	Informe periódico.....	56
8	Conclusiones y Futuros Trabajos.....	58
8.1	Trabajo realizado .....	58



8.2	Futuros trabajos .....	59
9	Acrónimos .....	61
10	Glosario.....	62
11	Referencias .....	63
12	Anexos.....	69
12.1	Anexo I: Pantallas Encuesta.....	69
12.2	Anexo II: Trazabilidad .....	74
12.3	Anexo III: Proceso de iniciación .....	75
12.4	Anexo IV: Plantilla e instructivo de plan de iniciación de proceso .....	79
12.5	Anexo V: Compromiso.....	87
12.5.1	Mail de revisión .....	87
12.5.2	Planilla de Revisión .....	88
12.6	Anexo VI: Plantilla de Gestión de Riesgos .....	89
12.6.1	Planilla.....	89
12.6.2	Instructivo.....	90
12.7	Anexo VII: Proceso de Estimación (reducido) .....	92
12.7.1	Planilla.....	92
12.7.2	Instructivo.....	93
12.8	Anexo VIII: Plantilla de gestión de dependencias externas (cliente) ...	97
12.8.1	Registro de progreso .....	97
12.8.2	Registro de reuniones .....	98
12.9	Anexo IX: Plantilla de gestión de métricas del proyecto.....	99
12.9.1	Gráficos.....	99
12.9.2	Datos .....	100
12.10	Anexo X: Plantilla de informe periódico. ....	101
12.11	Anexo XI: Ejemplo de Herramienta de soporte a estimaciones .....	105
12.12	Anexo XII: Goal-Question-Metric (GQM) .....	107

## 2 TABLA DE FIGURAS Y CUADROS

---

FIGURA 1: DEFINICIONES DE CALIDAD .....	8
FIGURA 2: DEFINICIONES DE CALIDAD DE SOFTWARE .....	9
FIGURA 3: PRINCIPALES DIMENSIONES DE MEJORA .....	11
FIGURA 4: MODELOS DE MADUREZ COMÚNMENTE USADOS.....	12
FIGURA 5: ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE .....	15
FIGURA 6: RAREZAS DEL MODELO CMMI .....	16
FIGURA 7: NÚMERO TOTAL DE COMENTARIOS RECIBIDOS POR PRÁCTICA GENÉRICA.....	17
FIGURA 8: REQUERIMIENTO DE CMMI.....	20
FIGURA 9: DETALLE DE PRÁCTICAS ESPECÍFICAS DE CMMI – PROJECT PLANNING.....	21
FIGURA 10: ALCANCE DEL “PLAN DE PLAN” .....	22
FIGURA 11: PORCENTAJE DE RECONOCIMIENTO DE PROBLEMA.....	23
FIGURA 12: IMPACTO DE LA GESTIÓN DE ETAPAS TEMPRANAS DEL PROYECTO .....	24
FIGURA 13: PROCESO CONSTRUCCIÓN CUESTIONARIO .....	27
FIGURA 14: ACTIVIDADES POR PRÁCTICA ESPECÍFICA DE CMMI .....	29
FIGURA 15: PARETO DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A SUBPRÁCTICA DE CMMI .....	30
FIGURA 16: CERTIFICACIONES Y EVALUACIONES DE CALIDAD .....	33
FIGURA 17: PRIORIZACIÓN DE RIESGOS Y ETAPAS PROBLEMÁTICAS.....	35
FIGURA 18: MÉTRICAS DE USO ESTÁNDAR PARA SEGUIMIENTO.....	37
FIGURA 19: PRINCIPALES DESTINATARIOS DE LOS INFORMES DE AVANCE.....	38
FIGURA 20: UTILIDAD PERCIBIDA POR TÉCNICA DE ESTIMACIÓN .....	39
FIGURA 21: TRAZABILIDAD ENTRE METAS ESPECÍFICAS Y SOLUCIONES SUGERIDAS .....	42
FIGURA 22: COMPONENTES DE PROCESO .....	43
FIGURA 23: ELEMENTOS COMPONENTES DE LA DEFINICIÓN DEL PROCESO .....	44
FIGURA 24: DIAGRAMA DE PROCESO DE INICIACIÓN.....	45
FIGURA 25: WBS GENÉRICA.....	48
FIGURA 26: REGRESIÓN LINEAL CON INTERVALOS .....	50
FIGURA 27: ÍNDICE DEL PLAN DE INICIACIÓN .....	51
FIGURA 28: GRÁFICO DE SEGUIMIENTO DE CRONOGRAMA .....	54
FIGURA 29: EJEMPLO DE ESTADÍSTICAS DE DEPENDENCIAS .....	56
FIGURA 30: RESUMEN DE ESTADO DE PROYECTO .....	57

## 3 INTRODUCCIÓN

---

La necesidad de técnicas de planeación como método de gestión de proyectos en general, y de proyectos de software en particular, es ampliamente conocida y estudiada. Así existen organizaciones como el “Project Management Institute”[PMI] que se dedican enteramente a la disciplina de Administración de proyecto proveyendo guías de las prácticas generalmente aceptadas en lo que dan por llamar: la profesión de administración de proyectos [PMI:2004].

Con el avance en la gestión de proyectos de software comenzaron a aparecer algunos campos en donde las prácticas de Ingeniería de Software demostraron ciertas falencias, entre ellas la gestión de las etapas iniciales de los proyectos. Tal como menciona Steve McConnell [McConnell:1998] “El primer paso para sobrevivir a un proyecto de software es asegurarse de comenzar de una manera civilizada”.

Por su lado Gerald Weinberg [Weinberg:1997] luego de estudiar una gran cantidad de proyectos fallidos en busca del momento más temprano en su ciclo de vida en el cual los problemas podrían haber sido detectados y prevenidos, llegó a la conclusión de que los proyectos fallaban en general en etapas muy tempranas principalmente debido a la falta de definición de procesos que ayudaran en estas actividades.

En este contexto y con el objetivo permanente de incorporar las mejores prácticas de la industria, el Software Engineering Institute (SEI) publicó en Marzo de 2002 su más reciente modelo de madurez, el “Capability Maturity Model Integration” [CMMI:2002] el cuál incorpora una gran cantidad de nuevas prácticas a las ya publicadas en sus modelos predecesores: SW-CMM v2.0 [CMM2:1999], SE-CMM [SE-CMM:1995] y IPD-CMM [IPD-CMM:1997].

En este modelo y acorde a lo reflejado por los expertos en la temática y distintos estudios empíricos realizados en la industria del software, el Software Engineering Institute incluyó prácticas relacionadas a la planificación temprana de los proyectos y en específico a la planificación de las etapas predecesoras a la existencia de un plan formal de administración del proyecto.

### 3.1 Acerca de este trabajo

Debido a la creciente importancia y criticidad de los proyectos de software, y a la alta influencia de las actividades realizadas en las etapas iniciales en el éxito o fracaso de los mismos [Roulette:2001], resulta no sólo necesario sino crítico poseer herramientas que permitan a los proyectos gestionar estas actividades(en la sección 5: Definición del Problema se detalla el alcance de las mismas).

Este trabajo, motivado por la situación antes descripta, se basa en el estudio de las actividades desarrolladas habitualmente por los profesionales encargados de gestionar proyectos de software y en las distintas prácticas de gestión de

proyectos existentes, para, a partir de ellas, proveer el conjunto de procesos, procedimientos y herramientas necesarios para la gestión de estas etapas críticas de los proyectos.

Es decir, el mismo tiene como principales aportes tanto el estudio de la situación actual de las prácticas profesionales en relación a la gestión de las etapas iniciales de los proyectos de software, como la generación de un proceso completo de soporte que, utilizando prácticas de efectividad comprobada, facilite a los profesionales encargados de la gestión de dichos proyectos las tareas requeridas.

Por último, pero no por ello menos importante, este trabajo aporta una solución basada en los requisitos de implementación del modelo CMMI en su versión 1.1, siendo esto particularmente valioso en el contexto actual debido al creciente número de empresas (locales y mundiales) que se encuentran transitando el camino de implementación del mencionado modelo.

### 3.2 Objetivos:

Debido al interés de la industria del software en general en los distintos modelos de madurez desarrollados por el Software Engineering Institute el objetivo general de esta tesis es el de aportar una solución a un problema de implementación que se presenta en el área de Administración de Proyecto del modelo CMMI [CMMI:2002].

Específicamente, el objetivo de este trabajo es el colaborar en la resolución de los problemas presentados en la gestión de las etapas iniciales de un proyecto de software (ver sección 5: Definición del Problema) proveyendo una alternativa de gestión basadas en las prácticas establecidas en el modelo CMMI.

Con esta finalidad se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Validar la existencia del problema planteado a través de la revisión de la bibliografía existente, el estudio del modelo propiamente dicho y la comprobación empírica en el medio local.
2. Analizar las posibles causas a los problemas presentados y las soluciones existentes a dichos problemas
3. Analizar el estado de las prácticas profesionales de gestión de proyectos de software en el medio local
4. Desarrollar un proceso completo de soporte para la gestión de las etapas iniciales de los proyectos de software que sea compatible con los requisitos enunciados en el modelo CMMI v1.1 y que integre las mejores prácticas analizadas.

### 3.3 Estructura del documento:

Este documento se encuentra organizado de la siguiente manera:



- La sección 4 describe el contexto relacionado a la temática abordada, dando una breve introducción a las disciplinas necesarias para la comprensión del presente trabajo.
- La sección 5 detalla el problema abordado por este trabajo a través del análisis de los requisitos establecidos por el modelo CMMI y del análisis de la situación actual de la industria en relación a los mismos.
- La sección 6 plantea un análisis de alternativas de solución basándose en la problemática detallada en la sección anterior y en el estudio del estado de la práctica en la actualidad.
- La sección 7 desarrolla los componentes de la solución propuesta a la problemática, proveyendo guías para la implementación práctica de la misma.
- La sección 8 presenta un breve resumen y las conclusiones del trabajo.
- Los anexos III al XI presentan individualmente cada uno de los componentes de la solución desarrollada.

## 4 MARCO TEÓRICO

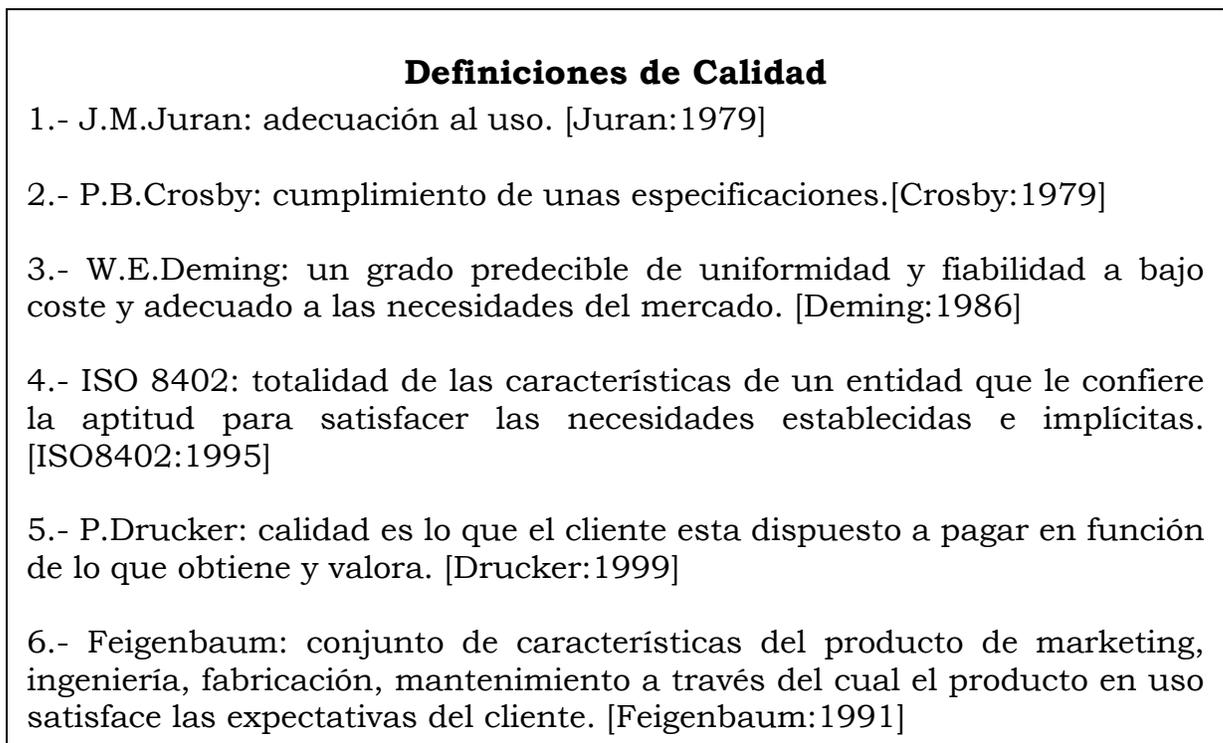
---

A continuación se presenta una breve introducción a las principales disciplinas relacionadas con este trabajo. Si bien no se pretende realizar un desarrollo completo y mucho menos exhaustivo de las mismas, se brinda una descripción introductoria al marco de trabajo necesario para la comprensión del mismo.

### 4.1 Calidad de software

Para comprender el concepto de calidad de software es necesario conocer el contexto filosófico introducido por la calidad a lo largo de los años. Este concepto dista de ser moderno ya que ha sido utilizado por otras industrias por más de 50 años [Shewhart:1930].

A pesar del hecho de que originalmente el concepto de calidad no fue concebido para la industria del software (en realidad cuando el concepto fue concebido no existía aún esta industria) las definiciones aportadas por los distintos autores son de gran utilidad y aplicabilidad a la misma. La siguiente figura muestra las definiciones de algunos de los principales autores sobre la temática.



*Figura 1: Definiciones de Calidad*

En este contexto, y reconociendo la validez de todas las definiciones existentes y la importancia de tener en cuenta los diversos clientes a satisfacer, IMAI

[Imai:1997] concluyó que “Hay tantas definiciones de calidad como personas en este mundo.”

Este concepto, si bien abstracto, sirve para entender la proliferación de estándares, normas y modelos relativos a la calidad en general y a la calidad de software en particular [SPC:2001].

Tal como lo mencionado en torno al concepto de calidad, existen diversas definiciones de calidad de software. En la figura a continuación se citan algunas de las definiciones más aceptadas de calidad de software:

### **Definiciones de Calidad de Software**

1. La composición de atributos que describen el grado de excelencia de un sistema de computadoras. [Fisher:1979]
2. La medida en la que un producto de software posee un conjunto específico de atributos necesarios para cumplir con un propósito establecido.[Reifer:1985]
3. La totalidad de funciones y características de un producto de software que le dan la habilidad de satisfacer las necesidades implícitas o explícitas.[Fenton:1995]
4. Conformidad con los requerimientos del cliente [Kan:1995]
5. Se debe reconocer la naturaleza jerárquica de la calidad de software. Primero, un producto de software debe proveer las funciones del tipo y en el tiempo requerido por el usuario. Si no lo hace, nada más importa. Segundo, el producto debe funcionar. Si tiene tantos defectos de tal manera que no se comporta de una manera razonablemente consistente, el usuario no lo usará sin importar sus atributos. [Humphrey:1995]
6. Concordancia del software producido con los requerimientos explícitamente establecidos, con los estándares e desarrollo prefijados y con los requerimientos implícitos no establecidos formalmente, que desea el usuario [Pressman:1992]
7. “La calidad del software es el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. La calidad es sinónimo de eficiencia, flexibilidad, corrección, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, usabilidad, seguridad e integridad”. [Carrasco:1995]

*Figura 2: Definiciones de Calidad de Software*

Tal como se puede observar, si bien todas las definiciones tienen particularidades, se aprecia en general a la calidad de software como el conjunto de características del producto de software que satisfacen las expectativas del/los clientes (ver ítem 6 en la figura anterior). Pero, en este contexto recobra importancia el concepto antes mencionado de Imai [Imai:1997] ya que al haber muy diversas percepciones es muy difícil definir el conjunto de características por el cual se evalúa la calidad del software. Varias normas fueron desarrolladas con el fin de enumerar y definir estas características del software desde varias perspectivas, un ejemplo de ello es la norma ISO 9126 [ISO9126:2001] que define las características del software desde varias perspectivas (internas, externas y en uso).

A manera de conclusión se podría resumir diciendo que un software de calidad es aquel que satisface:

- a. Las expectativas del Cliente y del Usuario.
- b. Las necesidades del equipo de desarrollo y mantenimiento.
- c. Otros interesados en el producto.
- d. Otros interesados en el proceso.

### 4.2 Modelo CMMI

En la década de 1930, Walter Shewhart comenzó a trabajar en la mejora de procesos con sus principios de control estadístico de la calidad [Shewhart:1930]. Estos principios fueron refinados por W. Edwards Deming [Deming:1986] y Joseph Juran [Juran:1988]. Todos ellos trabajaron en su aplicación principalmente en la industria manufacturera. Watts Humphrey, Ron Radice y otros extendieron estos principios para su aplicación a la industria del software a través de sus trabajos en IBM y en el SEI.

Bajo este emprendimiento Humphrey escribió su libro “Managing the software process” [Humphrey:1989] el cual provee la mayoría de los principios sobre los que se basan los modelos de madurez (CMMs) <sup>[Glosario]</sup> existentes, desarrollados por el SEI.

El SEI adoptó para la confección de los mismos la premisa de administración de procesos que dice: “La calidad de un sistema o producto está fuertemente influenciada por la calidad del proceso usado para desarrollarlo y mantenerlo” [Chrissis:2004]. Existe además un consenso mundial relacionado a la validez de dicha premisa en las organizaciones relacionadas a la mejora de la calidad tal como lo evidencia el conjunto de estándares desarrollados por ISO/IEC (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission)[Chrissis:2003].

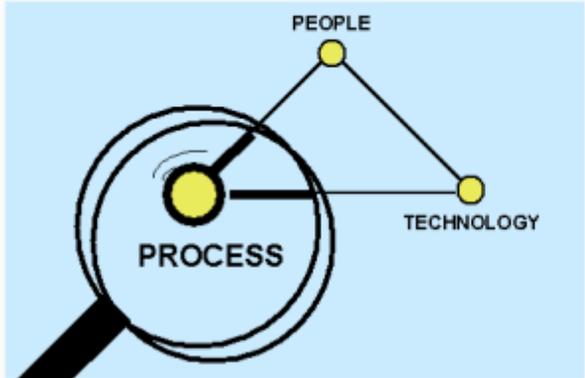
El motivo principal de este enfoque se basa en las diversas dimensiones identificadas por el SEI en las que una organización se puede enfocar para mejorar. Tal como muestra la siguiente figura extraída del Tutorial de CMMI desarrollado por el SEI [TUT\_CMMI:2002], las tres principales dimensiones en

las que una organización basa sus proyectos de mejora son: “personas”, “procedimientos y métodos”, y “herramientas y equipos”. Pero, es el proceso, tal como lo describe el SEI, quien une estas dimensiones permitiendo alinear la manera en la que trabaja el negocio, otorgando escalabilidad, y creando una base sobre la cual poder realizar mejora continua.

# Quality Leverage Points



Everyone realizes the importance of having a motivated, quality work force but...



- ...even our finest people can't perform at their best when the process is not understood or operating "at its best."

Major determinants of product cost, schedule, and quality

CMMI Combined Tutorial Feb 16, 2004

3

Figura 3: Principales dimensiones de mejora

Basados en estos principios y aplicándolos a un ciclo de mejora continua, Mark Paulk y otros integrantes del SEI desarrollaron el primer modelo de madurez diseñado para las organizaciones de software y publicaron su libro: “The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process”[SEI:1995]. A través de la aplicación del mismo muchas organizaciones experimentaron incrementos de productividad, calidad, mejoras en el tiempo de entrega y cronogramas y presupuestos más precisos y confiables [Herbsleb:1997].

Posterior a la publicación de este primer modelo de madurez, y basado en el éxito del mismo, el SEI decidió desarrollar muchos modelos relacionados (llamados comúnmente modelos de madurez <sup>[Glosario]</sup>) para distintas disciplinas y

temáticas (algunos ejemplos son el SE-CMM, PCMM, IPD-CMM, etc.). El auge de este tipo de modelos no sólo se circunscribió al ámbito del SEI. Otras organizaciones y grupos desarrollaron “modelos de madurez” reutilizando conceptos y estructuras de los propuestos por el SEI (algunos ejemplos son el SSE-CMM [SSE-CMM:2003], SM-CMM [SM-CMM:2002], etc.).

La proliferación de modelos con diferentes estructuras, formatos, terminología y modos de medir la madurez, comenzó a causar confusión principalmente a aquellas organizaciones que decidieron usar más de uno de ellos.

### Commonly Used CMMs



Software CMM	staged	software development
System Engineering CMM	continuous	system engineering
System Engineering Capability Model	continuous	system engineering
Software Acquisition CMM	staged	software acquisition
System Security Engineering CMM	continuous	security engineering
Personal Software Process	staged	individual software development
FAA-iCMM	continuous	software engineering, systems engineering, and acquisition
IPD-CMM	hybrid	integrated product development
People CMM	staged	workforce
SPICE Model	continuous	software development

Figura 4: Modelos de Madurez comúnmente usados

En este contexto y con el fin de integrar los distintos modelos existentes, explotar las sinergias entre los mismos y a la vez incorporar las nuevas prácticas de la industria, el SEI decidió confeccionar un nuevo modelo como evolución integradora de los principales modelos de madurez por ellos desarrollados. Así en el año 2002 el SEI publicó el modelo CMMI: Capability Maturity Model Integration [CMMI:2002].

El propósito de CMMI, de manera similar a sus predecesores, es el de proveer una guía para la mejora de los procesos <sup>[Glosario]</sup> organizacionales y la habilidad para administrar el desarrollo, adquisición y mantenimiento de productos y

servicios [CMMI:2002]. CMMI coloca prácticas probadas en una estructura que ayuda a las organizaciones a evaluar su nivel de madurez o la capacidad de sus áreas de proceso, a establecer prioridades de mejora y a implementar esas mejoras [CMMI:2002].

Las versiones actuales de CMMI se basaron en tres modelos de referencia: SW-CMM v2.0 [CMM2:1999], SE-CMM [SE-CMM:1995] y IPD-CMM [IPD-CMM:1997] y tienen como principal objetivo la integración de las disciplinas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Software explotando las sinergias existentes entre ellas y proveyendo un marco sobre el cual agregar nuevas disciplinas. Hasta el momento las disciplinas disponibles son: Ingeniería de Sistemas (SE), Ingeniería de software (SW), Desarrollo integrado de productos y procesos (IPPD) y gestión de proveedores (SS).

Asimismo, CMMI incorpora un nuevo conjunto de prácticas no incluidas previamente en sus predecesores pero que demostraron experimentalmente ser efectivas para el éxito [STSC:2002].

Cabe destacar que CMMI como todo modelo [Glosario] describe “Qué” hacer y no describe “Cómo” hacerlo, dejando en este sentido un vacío de implementación importante, sobre todo en estas prácticas nuevas que cuentan con una relativa corta historia de implementación en la industria.

Finalmente es importante resaltar el hecho de que este modelo, al igual que todos sus predecesores, se basa fuertemente en la premisa de que: “La calidad de un sistema está mayoritariamente determinada por la calidad del proceso usado para desarrollarlo y mantenerlo” y en consecuencia, resulta de vital importancia la definición de los procesos que implementen los requisitos detallados por el mismo.

---

Nota: Para mayor detalle respecto del modelo CMMI referirse a: [TUT\_CMMI:2002], [SEI], [CMMI:2002].

### 4.3 Gestión de proyectos de Software

Muchos autores han estudiado y abordado la disciplina de administración de proyectos, aún mucho antes de que se comenzara a hablar de la misma como una profesión.

Si bien es difícil determinar el primer proyecto realizado, existen numerosos autores que aseveran que el comienzo de la concepción “moderna” de administración de proyectos nace en el siglo 20 [Berkeley:2005] con los trabajos realizados por Frederic Taylor (1856-1915) [Taylor:1980] y su asociado Henry Gantt (1861-1919) [Gantt:1961].

Más allá de las diversas interpretaciones respecto al inicio de esta disciplina (por ejemplo, otros autores consideran la invención de PERT [PERT:1958] en el año 1958 como sus inicios), lo cierto es que en la actualidad existen numerosas

organizaciones e instituciones que se dedican al estudio de la “Profesión de Administración de Proyectos”.

Durante los últimos 50 años, estas organizaciones han generado un importante cuerpo de conocimientos relacionado con las herramientas, técnicas y habilidades necesarias para la gestión de proyectos.

Algunas de las fuentes más reconocidas de dicha información son:

- El cuerpo de conocimientos de la asociación de administradores de proyectos (APM’s BOK) de Inglaterra. [APMBOK:2000]
- El cuerpo de conocimientos del Instituto de Administración de Proyectos (PMI’s BOK) [PMIBOK:2004]
- El cuerpo de conocimientos de la Asociación Internacional de administradores de proyectos (IPMA’s BOK) [IPMA:1999]
- ISO 10006: “Guideline to quality in Project Management” [ISO10006:2003]

Tal como existen diversas fuentes de información relacionadas a la temática, se pueden encontrar una gran cantidad de definiciones acerca de “**qué es la administración de proyectos**”, así el PMBOK [PMI:2004] la define como “...la aplicación de conocimientos, habilidades y herramientas a las actividades de proyecto de modo de satisfacer las necesidades y expectativas de todos los principales interesados en el proyecto”. Por su lado el APM BOK [APMBOK:2000] define a la administración de proyectos como “la manera más eficiente de introducir cambios...lograda a través de:

- Definición de qué debe ser logrado, generalmente en términos tiempo, costo y varios parámetros técnicos y de calidad
- Desarrollo de un plan para esto y luego trabajando de acuerdo al mismo asegurando que se mantiene el progreso alineado con los objetivos
- Uso de técnicas y herramientas de administración de proyectos para la confección del plan, su monitoreo y control de progreso
- Empleando personas capacitadas en administración de proyectos con responsabilidad sobre la introducción del cambio y el éxito del mismo”

Finalmente, podríamos citar la definición general de Peter Morris [Morris:1994] quien definió a la administración de proyectos como “...el proceso de integrar todo lo que sea necesario hacer a medida que el proyecto evoluciona en su ciclo de vida de modo de lograr los objetivos del mismo”.

Tal como se puede ver, si bien todas las definiciones difieren en su enunciado, resulta claro que su enfoque hacia la gestión de las actividades necesarias para el logro de los objetivos de un proyecto.

En este contexto recobra importancia poseer una definición clara de “**qué es un proyecto**”.

En concordancia con lo antes expresado y tal como existe un sinnúmero de definiciones de Administración de proyectos, también se pueden encontrar en las diversas fuentes, distintas definiciones respecto a un proyecto. En este caso en particular, citaremos la definición otorgada por el PMBOK [PMI:2004] debido a que es probablemente la definición más universalmente aceptada y difundida (cabe aclarar que, al igual que con la definición de Administración de Proyectos, todas las definiciones varían en forma pero, en general, respetan los mismos principios). De acuerdo al PMBOK [PMI:2004] un proyecto es: “...un esfuerzo temporario con la finalidad de crear un producto o servicio único. Donde “temporario” significa que el proyecto posee un fin definido y “único” significa que el producto o servicio es diferente y distinguible de productos o servicios similares”.

Dentro de este contexto de Administración de proyectos, y tal como muestra la figura a continuación, aparece el subconjunto de proyectos cuyo producto o servicio está relacionado con el Software y que se da a llamar como la Administración de proyectos de software.

Tal como lo describe David Gustafson [Gustafson:2002] “La administración de proyectos de software es la importante tarea de planear, dirigir, motivar y coordinar un grupo de profesionales para lograr el desarrollo de un software”.

Como se puede notar, esta definición no hace más que remarcar lo antes mencionado por las definiciones de administración de proyecto, en donde el concepto resalta la gestión de las diversas tareas para el logro de un objetivo que en este caso en particular es un software. Siendo, dicho software, el servicio o producto

“único” a crear a partir de un esfuerzo temporario, tal como lo enunciado en la definición del PMBOK [PMI:2004].

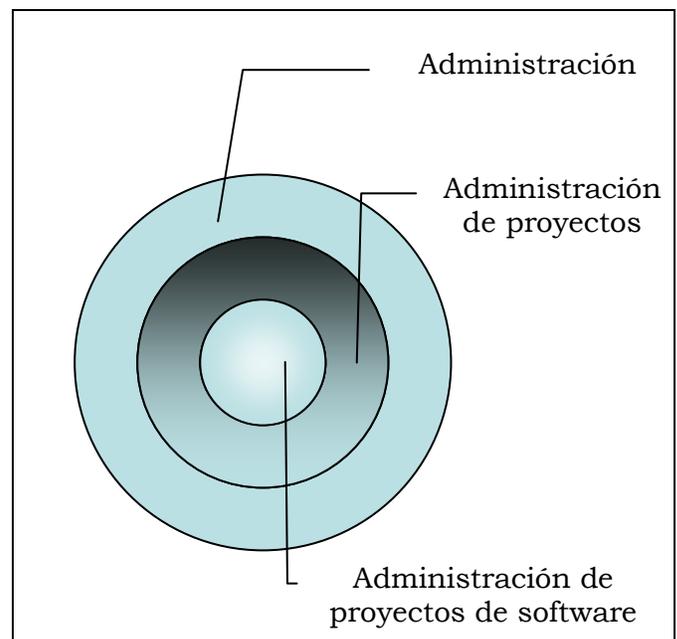


Figura 5: Administración de proyectos de software

## 5 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A través de la revisión y análisis del modelo CMMI y principalmente de las nuevas prácticas introducidas por el mismo [STSC:2002], se pueden apreciar algunas de ellas que presentan nuevos desafíos para su implementación ya sea por su complejidad o particularidad.

Así por ejemplo, Ruiz de Mendarozqueta [ARdM:2002], resalta las rarezas de CMMI tal como muestra la siguiente figura:

### Oddities of the CMMI

- PP GP2.2: Plan the Process
  - There must be a plan for doing project planning
- MA GP2.8: Monitor and Control the Process
  - The measurement program must be measured
- OPP GG4: Institutionalize a Quantitatively Managed Process
  - The process for performing statistical process control must be under statistical process control

*"All models are wrong; some are useful." – George Box*

---

© 2002 Motorola, Inc. All rights reserved. Motorola is a registered trademark of Motorola, Inc.

 **MOTOROLA**

intelligence  everywhere™

Figura 6: Rarezas del modelo CMMI

Por otro lado, el SEI formó el proyecto llamado “CMMI interpretive Guidance Project” liderado por Mary Beth Chissis con los siguientes objetivos principales:

- Entender los problemas que las organizaciones de software tenían que enfrentar al usar CMMI.
- Facilitar la transición de los usuarios de SW-CMM [SEI:1995] a CMMI.
- Eliminar la mayor cantidad de barreras en la adopción de CMMI posibles.
- Fomentar la adopción de CMMI.

En octubre de 2004, este proyecto publicó como resultado de su investigación el reporte: “CMMI interpretive Guidance Project: What we learned” [Chrissis:2004], que podría ser traducido como las “Guías de interpretación de CMMI: Lo que hemos aprendido”. En este reporte, se analizaron todos los comentarios que el SEI recibió relativos al modelo (más de 7500 comentarios en total).

A partir del análisis de los mismos encontró que las tres principales áreas donde era necesaria ayuda de interpretación correspondían a:

1. componentes del modelo no existentes en los modelos predecesores.
2. sectores del modelo donde existía un cierto solapamiento, específicamente entre prácticas genéricas<sup>[Glosario]</sup> y áreas de procesos<sup>[Glosario]</sup>.
3. en la implementación de las prácticas genéricas<sup>[Glosario]</sup>.

En particular, en el reporte, se encontró que la práctica genérica<sup>[Glosario]</sup> GP2.2 (Plan the Process) era considerada muy confusa y que necesitaba mejor explicación junto con ejemplos de implementación. Tal como muestra la figura, fue esta práctica la que recibió mayor números de comentarios en este análisis realizado:

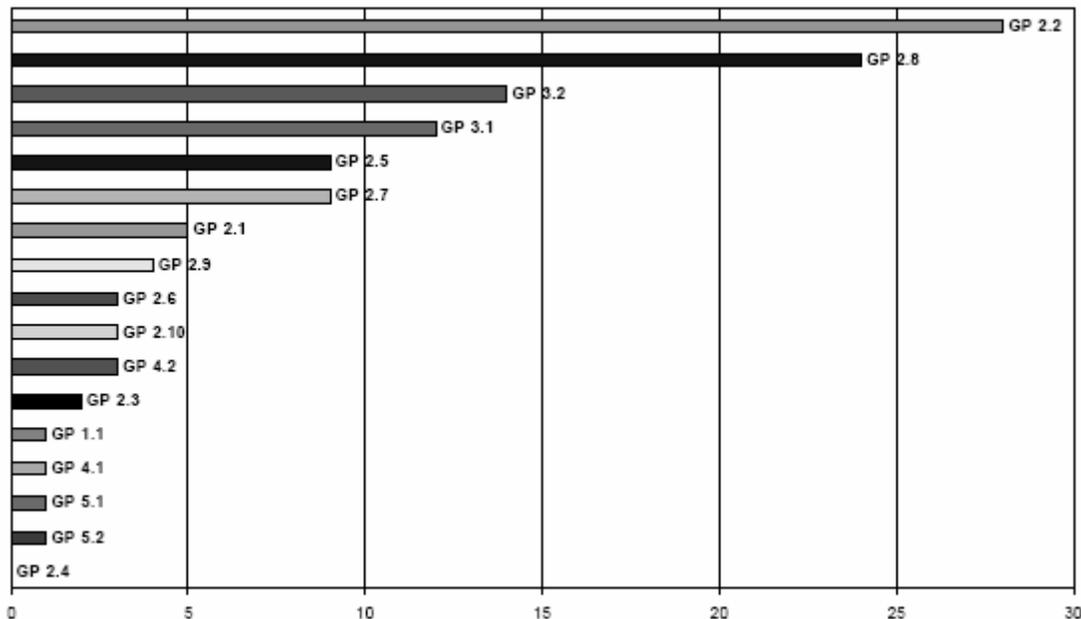


Figura 7: número total de comentarios recibidos por práctica genérica

Dentro de este contexto la práctica nueva introducida en el modelo CMMI llamada “Plan the plan” resulta de particular interés ya que se encuentra en la intersección de todos los problemas de implementación antes mencionados. Es decir, La implementación de un plan de plan:

- es una de las rarezas del modelo debido al carácter recurrente de la misma [ARdM:2002]

- es un componente nuevo introducido por este modelo no existente en sus predecesores
- es un sector de solapamiento entre un área de proceso específica<sup>[Glosario]</sup> (“Project Planning”) y una práctica genérica<sup>[Glosario]</sup> (“Plan the process”)
- corresponde a la implementación detallada de una práctica genérica<sup>[Glosario]</sup>
- y es, en particular, correspondiente a la práctica genérica<sup>[Glosario]</sup> con mayor problema de implantación de acuerdo al estudio realizado por el SEI [Chrissis:2004]



**“...la práctica nueva introducida en el modelo CMMI llamada “Plan the plan” resulta de particular interés ya que se encuentra en la intersección de todos los problemas de implementación...”**

Por otro lado, a través de la revisión de bibliografía existente relativa a la administración de proyectos en general y en particular a la administración de proyectos de software, se puede apreciar la importancia y complejidad de esta nueva práctica introducida por el modelo.

Tal como lo menciona O’Brochta [O’Brochta:2001] “las encuestas y estadísticas realizadas por The Standish Group, Gartner, y otros son usadas para describir la razón principal por la que los proyectos NO tiene éxito, y para demostrar que las etapas más tempranas del ciclo de vida de los mismos tienen el mayor impacto sobre sus probabilidades de éxito.”

Por otro lado, Patrick Weaver y Lynda Bourne [Weaver:2002] reconocen a las etapas de iniciación de un proyecto como el período donde “es más sencillo tener un impacto positivo sobre el resultado final del mismo, obteniendo los máximos beneficios en costos” a la vez que otros autores, como Sean Coughlan [Coughlan:1997], identifican a este como el período en donde pueden ocurrir “desastres que establezcan el tono inadecuado para toda la relación con el sponsor y las clientes del proyecto”, impactando negativa y seriamente las posibilidades de éxito del mismo.

De esta forma, se identifica a las etapas tempranas de un proyecto como el momento de mayor impacto tanto sobre el éxito del proyecto como sobre las probabilidades de fracaso del mismo.

Como caso particular de la administración de proyectos, aparecen los proyectos de software que, tal como lo mencionan McConnell [McConnell:1998], Pressman [Pressman:1992] y Weinberg [Weinberg:1997], entre otros, comparten la problemática relacionada a la gestión de las etapas tempranas de planeación.

En particular, Weinberg [Weinberg:1997] llegó a la conclusión de que los proyectos fallaban en general en etapas muy tempranas principalmente debido a

la falta de definición de procesos que ayudaran en estas actividades. De esta manera focalizó claramente el problema sobre el proceso de soporte valiéndose la misma premisa utilizada por el SEI (la influencia determinante de la calidad del proceso sobre la calidad del producto).



**“Los proyectos fallan en general en etapas muy tempranas principalmente debido a la falta de definición de procesos que ayuden en estas actividades”**

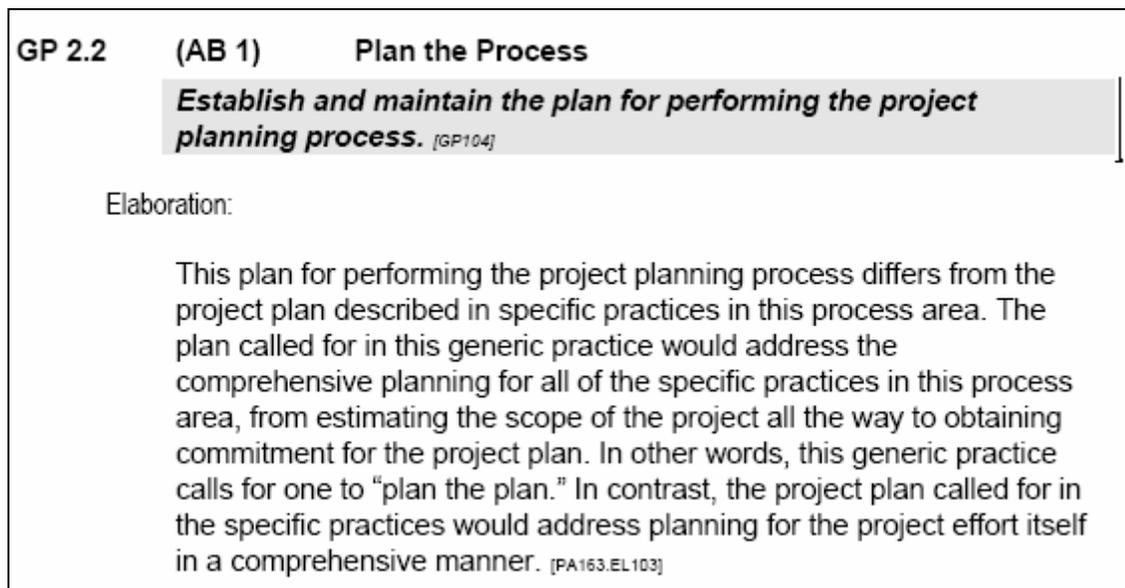
Por su lado, Egginton [Egginton:1996] concuerda con esta premisa al referirse al proceso de iniciación de un proyecto postulando que “a menos que exista un proceso definido que permita la administración de la multitud de actividades, problemas –presentes o potenciales- y asuntos críticos, se perderá tiempo y en consecuencia los objetivos del proyectos serán puestos en riesgo”.

Finalmente, Roulette [Roulette:2001] en su presentación realizada en el Software Engineering Process Group (SEPG) Conference 2002 titulada “The First 30 Days of the Project Determine Project Success or Failure” (Los primeros 30 días de un proyecto determinan su éxito o fracaso), llega a la conclusión de que “Un inicio enérgico de un proyecto no es el único determinante, pero dado que deberíamos buscar todas las ventajas posibles para ser exitosos, deberíamos considerar el uso de proceso de iniciación definido y planeado...tanto el equipo como el cliente lo merecen”.

Es importante resaltar que a pesar del reconocimiento del problema y la importancia del mismo como tal, su implementación dista de ser trivial, tal como lo describe B. Elenbaas [Elenbaas:2000], “a pesar de la criticidad que tiene un buen comienzo del proyecto, y a pesar de que en general los administradores de proyectos reconocen su importancia, las encuestas a proyectos con problemas continúan identificando al comienzo inefectivo de los proyectos con una de las causas raíces por las cuales los mismos fracasan”.

### 5.1 Requerimiento de CMMI

El modelo CMMI en su última versión publicada (v1.1) incorpora explícitamente la necesidad de administración de las etapas tempranas del proyecto a través de la planificación de la misma. En la figura siguiente se muestra la práctica genérica <sup>[Glosario]</sup> incluida en el modelo en relación a este punto.



*Figura 8: Requerimiento de CMMI*

Tal como se muestra en la figura, existe un requerimiento explícito para la confección de un plan que permita realizar y mantener las prácticas específicas [Glosario] necesarias para la confección del plan de proyecto tal como lo pide esta área de proceso [Glosario].

En la siguiente figura se muestran de manera esquemática el conjunto de prácticas específicas incluidas dentro del alcance anunciado previamente, es decir, las actividades específicas a realizar desde la estimación del alcance del proyecto hasta la obtención del compromiso con el plan de proyecto (cabe notar que las mismas son la totalidad de prácticas específicas incluidas dentro del área de proceso de administración de proyectos).

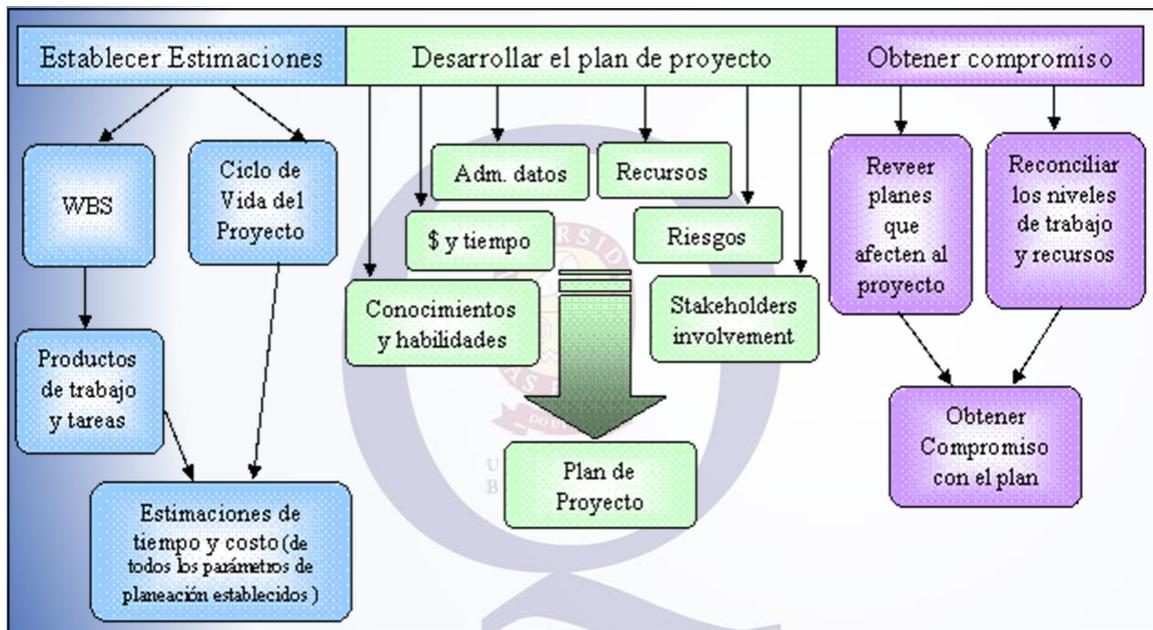


Figura 9: Detalle de prácticas específicas de CMMI – Project Planning

Por otro lado, resulta de particular interés delimitar el alcance esperado de esta práctica dentro del modelo. Tal como lo enuncia la elaboración de la misma en el modelo, el alcance de esta área en particular inicia con la estimación del alcance del proyecto. De esta forma, se excluye de esta área las actividades comerciales previas necesarias para la obtención del proyecto como tal (e.j. marketing, estudio de mercado, etc.).

Es decir, se parte *desde* una propuesta de proyecto aprobada y aceptada sobre la cual se comienza el trabajo del proyecto propiamente dicho. Por otro lado, el alcance de esta área es *hasta* que el proyecto posee su plan general listo para ser usado (es decir, con el compromiso requerido de acuerdo al modelo), momento en el cual este “plan de plan” deja de tener sentido al ser sucedido por el plan general y más detallado del proyecto en cuestión.

La siguiente figura representa de manera esquemática el alcance antes mencionado:

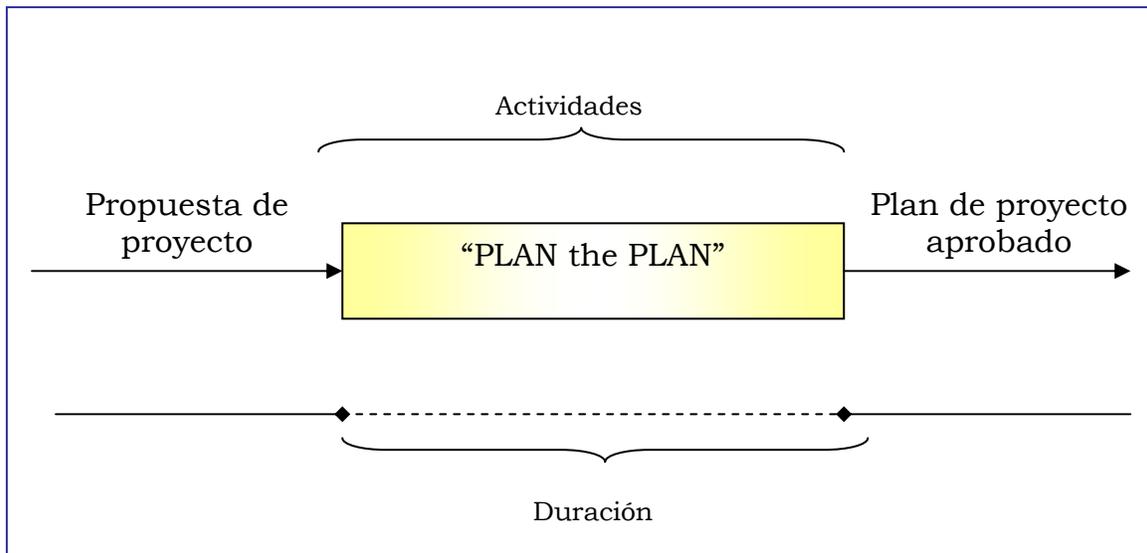


Figura 10: Alcance del "plan de plan"

## 5.2 Descripción del problema delimitado

En base al problema antes descrito resulta de particular interés el análisis de la existencia y reconocimiento del mismo en el ambiente local, particularmente en la industria del software.

En las siguientes secciones se analizan los datos obtenidos en diversas empresas del medio en relación al problema y se ejemplifica el mismo mediante la descripción de un caso particular.

Nota: En este capítulo se utilizan parte de los resultados de una encuesta realizada. Para una descripción completa de la misma referirse a la sección "Descripción de la metodología utilizada" en el capítulo 6.

### 5.2.1 Situación actual – Estado del arte

Con el fin de corroborar la existencia y reconocimiento del problema descrito, se realizó una encuesta a profesionales que lideran o hayan liderado proyectos de software pertenecientes a diversas empresas de Argentina.

En la misma se incluyeron 8 preguntas específicas relacionadas a la definición del problema (como se puede ver en Anexo I: Pantallas Encuesta).

La primera de ellas apuntaba directamente al reconocimiento o no del problema por parte de los encuestados. Tal como muestra la figura a continuación, aproximadamente el 80% de los encuestados respondieron positivamente al ser cuestionados si “¿Considera problemática la administración de esta fase en el proyecto?”, confirmando de esta forma la percepción general del problema.

Además el 75% de los encuestados reconoció haber tenido problemas en el pasado para gestionar esta fase de los proyectos.

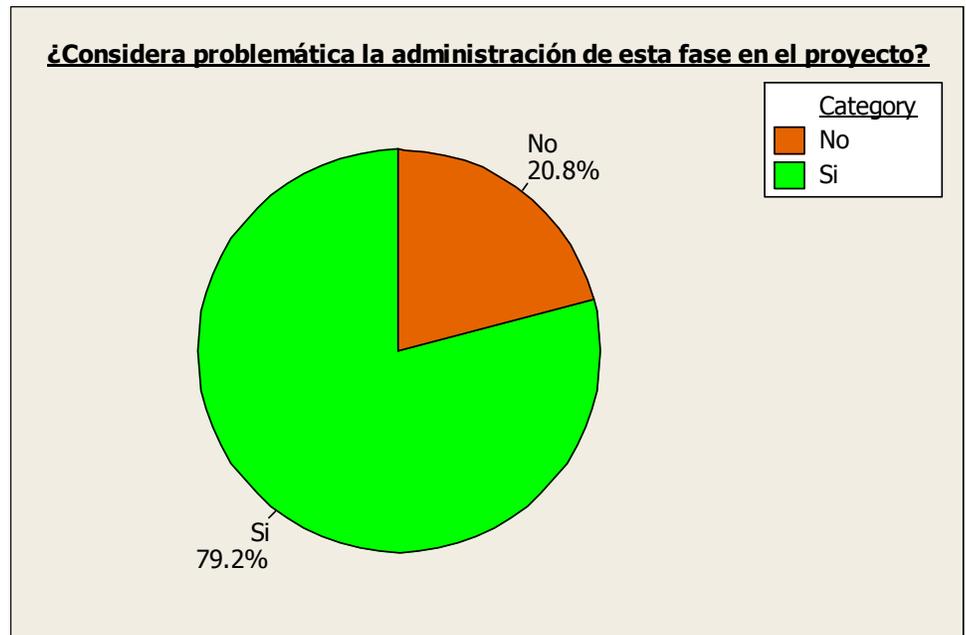


Figura 11: Porcentaje de reconocimiento de problema



**“aproximadamente 80% de los encuestados consideró problemática la administración de esta fase del proyecto y 75% reconoció haber tenido problemas con la misma con anterioridad ”**

Por otro lado, se incluyeron en la encuesta preguntas relacionadas al impacto percibido de dicha etapa en el proyecto con la finalidad de validar las conclusiones descriptas por los diversos autores en la temática (tal como se describió en Definición del Problema). Para ello se solicitó a los encuestados evaluar el impacto en diversos factores: esfuerzo, tiempo calendario, satisfacción interna del equipo, satisfacción del cliente, productividad y cantidad de defectos introducidos al producto.

De la totalidad de los encuestados, más del 70% consideró que una porción superior al 5% del tiempo calendario y del esfuerzo total del proyecto es insumido por esta etapa (además un porcentaje mayor al 40% estimó que el tiempo calendario insumido es superior al 15%).

Además y tal como se muestra en la figura, en todos los casos no relacionados con medidas de tiempo el impacto estimado fue evaluado como medio-alto, teniendo particular importancia el impacto de la gestión de esta etapa en la satisfacción del cliente.

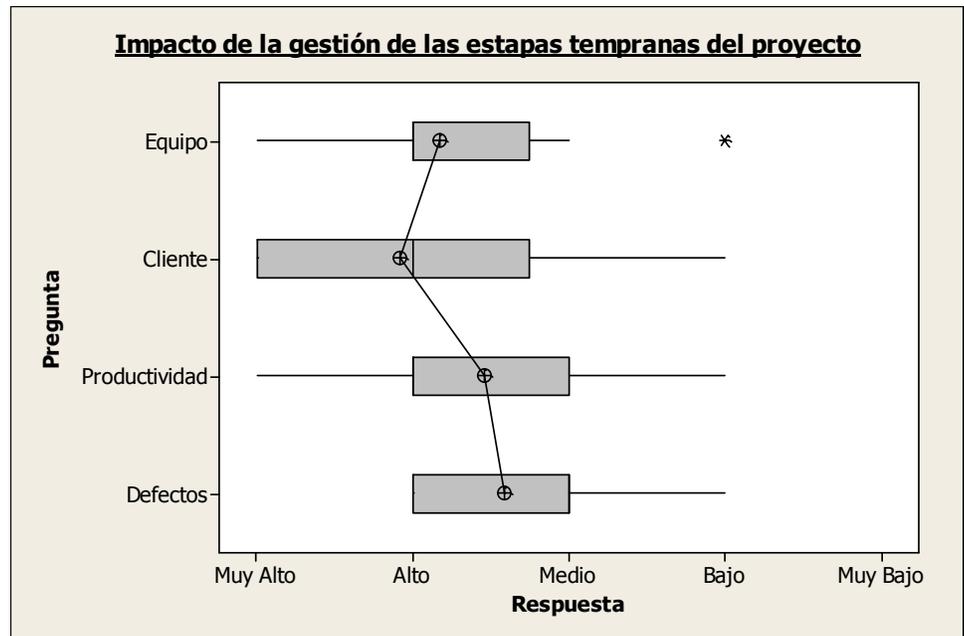


Figura 12: Impacto de la gestión de etapas tempranas del proyecto



**“los resultados de la encuesta validaron a nivel local la existencia del problema”**

Como conclusión, se podría decir que los resultados de la encuesta validaron a nivel local el problema descrito, permitiendo confirmar la existencia y otorgando unas bases sólidas sobre las cuales poder construir las posibles soluciones al mismo.

### 5.2.2 Evaluación formal de CMM

Por último, analizando los datos particulares de la única empresa local con nivel 5 de CMM formalmente evaluado (hasta Diciembre de 2004), se encontró que la persona encargada de la realización de la evaluación formal a la misma, describió a la etapa temprana de planeación como una de las



UNIVERSIDAD  
BLAS PASCAL

## Maestría en Ingeniería de Software

Universidad Blas Pascal – Universidad Nacional de la Plata

---



debilidades en las que la organización debería enfocarse. Si bien esta práctica no es requerida por el modelo CMM sino por su sucesor, CMMI, esta debilidad encontrada sirve a modo de ejemplo testigo del problema, colaborando nuevamente en la demostración de la validez e importancia del problema enunciado.

## 6 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

---

Basado en la descripción del problema enunciado en el capítulo 5 se comenzó el análisis de las posibles alternativas de implementación de un proceso definido [Weinberg:1997] [Egginton:1996] que incorporara las mejores prácticas existentes de modo de servir de guía para la gestión de las etapas iniciales de un proyecto de software[Roulette:2001].

En las siguientes secciones se describe la metodología utilizada para la evaluación de diversas alternativas de solución y se presentan los resultados obtenidos.

En el capítulo 7 (Desarrollo de la solución seleccionada) se presenta la solución desarrollada en base a los resultados obtenidos en estas secciones

---

Nota: En el “Anexo II: Trazabilidad” se presenta en detalle la relación existente entre los resultados obtenidos y la solución finalmente desarrollada.

### 6.1 Descripción de la metodología utilizada

Con el objetivo de obtener un claro entendimiento de las prácticas que actualmente estaban siendo realizadas por los profesionales locales de modo de poder aprovechar los conocimientos existentes en la solución a desarrollar, se incluyó durante 2 años (3 cohortes) en un posgrado dictado en una universidad local referido a “Calidad de software” un ejercicio relativo a la enumeración de las actividades típicamente realizadas por los proyectos en las etapas tempranas de planeación. En este caso en particular, los estudiantes (diplomandos) debían elaborar la solución teniendo en cuenta tanto su experiencia personal, como todo el conocimiento bibliográfico obtenido por los mismos en el transcurso del posgrado y en su carrera profesional de modo de presentar el conjunto de actividades que ellos consideraran “óptimo” para la resolución del problema (cabe destacar que durante el mismo posgrado los estudiantes recibieron capacitación relacionada a las temáticas de calidad, administración de proyectos y a los modelos CMM y CMMI específicamente).

El conjunto de actividades y comentarios obtenidos a través de dichos ejercicios fueron utilizados de punto de partida sobre el cual poder construir una encuesta que permitiera recabar información específica de profesionales con experiencia en la gestión de proyectos de software.

El proceso de confección del cuestionario a utilizar en la encuesta se basó principalmente en la metodología de diseño planteada por Walonick [Walonick:2000] en su libro “Survival Statistics” en conjunto con la metodología planteada por Basili [Basili:1992] para el alineamiento de los objetivos con las métricas a obtener una vez realizada la misma.

Tal como muestra la figura, el primer paso realizado fue determinar los objetivos de la encuesta para, a partir de ellos, poder derivar posteriormente el conjunto de preguntas a incluir en el cuestionario. Para la realización de estos pasos se utilizó el método desarrollado por Basili [Basili:1992] llamado “Goal-question-Metric” (Objetivo-Pregunta-Métrica) conocido habitualmente como GQM por sus siglas en inglés. El mismo es altamente difundido y utilizado dentro de la industria de software debido a la facilidad que otorga para, partiendo de la definición de los objetivos propuestos para un determinado trabajo, derivar el conjunto de preguntas que, de poder ser contestadas, nos permitirían evaluar la consecución de los mismos. Y finalmente a partir de dichas preguntas poder plantear el conjunto de métricas que necesitamos obtener para poder contestar dichas preguntas. De esta forma, si bien no es un método desarrollado para la realización de cuestionarios (de hecho, es un método de aplicación mucho más amplia) permite obtener una trazabilidad entre los objetivos propuestos y las respuestas a obtener, reforzando la obtención de los datos correctos de acuerdo a las necesidades planteadas y evitando los costos asociados a la recolección innecesaria de datos que no sean posteriormente utilizados (ver Anexo XII: Goal-Question-Metric (GQM)).

Debido al alto costo de realizar la encuesta más de una vez, resultó de principal interés, realizar las mayor cantidad de validaciones posibles previo al envío definitivo de las mismas a las personas seleccionadas.

Si bien la información disponible a partir de la bibliografía revisada y los trabajos de post-grado analizados proveían una amplia base sobre la cual definir y validar los objetivos y preguntas, se procedió a realizar entrevistas a 3 líderes de proyectos seleccionados por su amplia experiencia en el campo (dos de ellos con certificaciones otorgadas por el Project Management Institute [PMI] y el restante con amplia experiencia en gestión de proyectos en diversas empresas)

Si bien la información disponible a partir de la bibliografía revisada y los trabajos de post-grado analizados proveían una amplia base sobre la cual definir y validar los objetivos y preguntas, se procedió a realizar entrevistas a 3 líderes de proyectos seleccionados por su amplia experiencia en el campo (dos de ellos con certificaciones otorgadas por el Project Management Institute [PMI] y el restante con amplia experiencia en gestión de proyectos en diversas empresas)

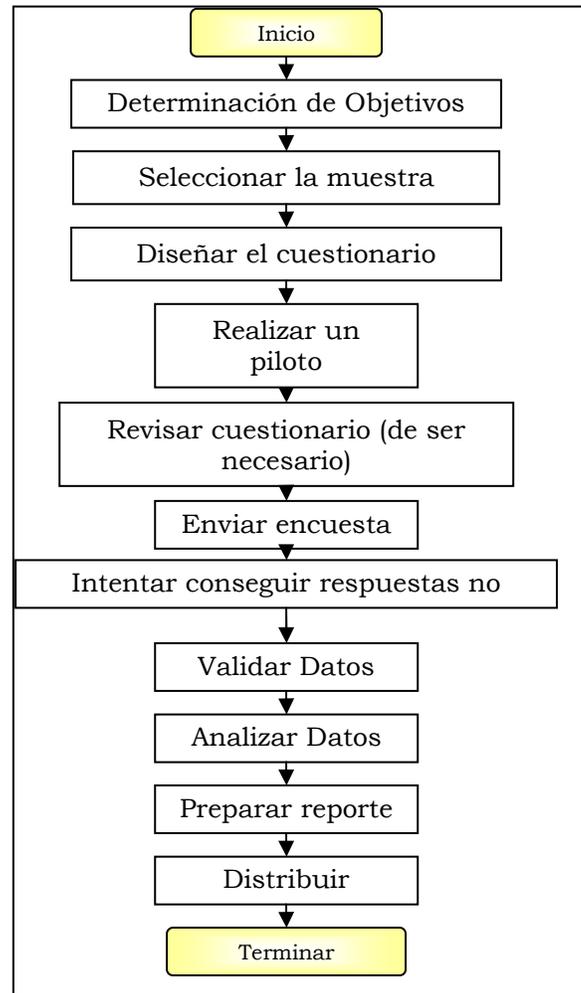
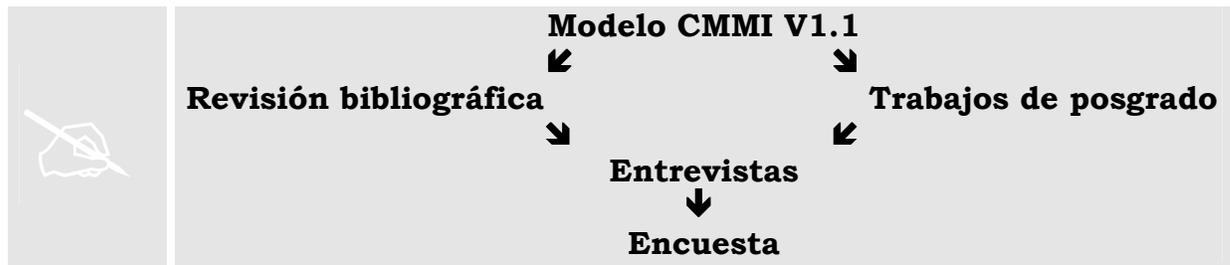


Figura 13: Proceso construcción cuestionario

con el objetivo de realizar un piloto que permitiera validar (y completar de ser necesario) el conjunto óptimo de preguntas seleccionado. Las entrevistas fueron estructuradas de tal manera de validar por un lado la suficiencia de la información introductoria en la portada de la encuesta y las preguntas incluidas, y por otro lado permitir a través del uso de preguntas de respuesta abierta, que los encuestados expresaran sus opiniones respecto a la optimización del cuestionario en general.



Con los datos obtenidos de las mencionadas entrevistas se revisó la encuesta para obtener la versión definitiva de la misma.

Finalmente, para facilitar la respuesta de líderes de proyectos correspondientes a empresas distantes, se realizó una página web que permitiera a los encuestados responderla a través de Internet, facilitando además la validación de las respuestas y el procesamiento posterior de las mismas (en el Anexo I: Pantallas Encuesta se presentan las interfaces de la encuesta utilizada).

Una vez testeada dicha aplicación para asegurar la validez de las respuestas registradas, se envió la encuesta a líderes de proyectos de empresas de software de Argentina. En particular el pedido fue dirigido a personas con responsabilidades actuales o pasadas de gestión de proyectos, preferentemente con una significativa experiencia en la temática (en la sección 6.4 se presenta el detalle de la demografía de los encuestados).

Tal como se muestra en las secciones subsiguientes, los resultados obtenidos en dichas encuestas formaron la principal entrada sobre la cual seleccionar y desarrollar el proceso deseado.

### 6.2 Evaluación de trabajos de post-grado

Durante tres cohortes (2 años) de un curso de posgrado (Diplomado en Calidad de Software) se solicitó a los diplomandos que confeccionaran en grupo un trabajo práctico enunciando las principales actividades que deberían ser desarrolladas en las etapas de iniciación de un proyecto y por lo tanto deberían verse reflejadas en el llamado “plan de plan” tal cómo lo enunciado en el modelo CMMI.

En total, se procesaron 16 trabajos prácticos completos con la participación de más de 50 alumnos.

Con el objetivo de poder comparar las actividades requeridas por el modelo y las actividades incluidas en los diversos trabajos prácticos, se clasificó cada actividad incluida dentro de cada trabajo práctico en grupo y subgrupos. Para ello se utilizaron las prácticas específicas (grupos) y subprácticas (subgrupos) del modelo CMMI tal

como se mostró anteriormente en la sección 5 (figura: Detalle de prácticas específicas de CMMI – Project Planning). Tal como muestra la figura, se incluyó una categoría “otras” para agrupar las actividades que no coincidían con ninguna de las prácticas específicas enunciadas en el modelo.

Una vez realizado el mapeo contra las prácticas específicas del modelo se realizó un análisis a nivel de subpráctica para obtener información de cuáles eran aquellas comúnmente incluidas y cuáles eran aquellas que a pesar de estar en el modelo no eran consistentemente incluidas en las respuestas de los distintos grupos.

Total de respuestas por Grupo de CMMI

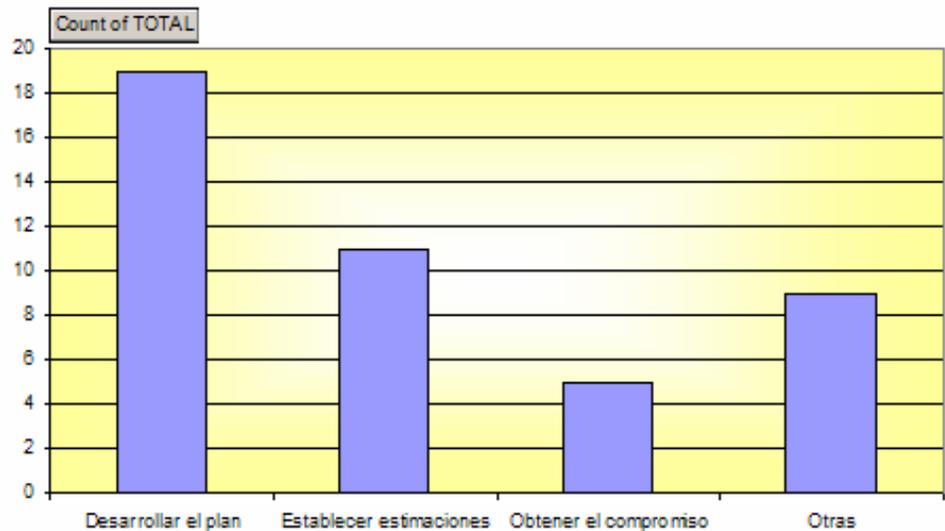


Figura 14: Actividades por práctica específica de CMMI



La siguiente figura muestra un gráfico de Pareto [Pareto:1906] con las actividades incluidas de acuerdo al subgrupo al que pertenecen.

Tal como se puede apreciar, existe una gran cantidad de actividades relacionadas a la confección del plan de proyecto y a la gestión de los recursos asignados al proyecto. Esta clasificación de actividades resulta de vital

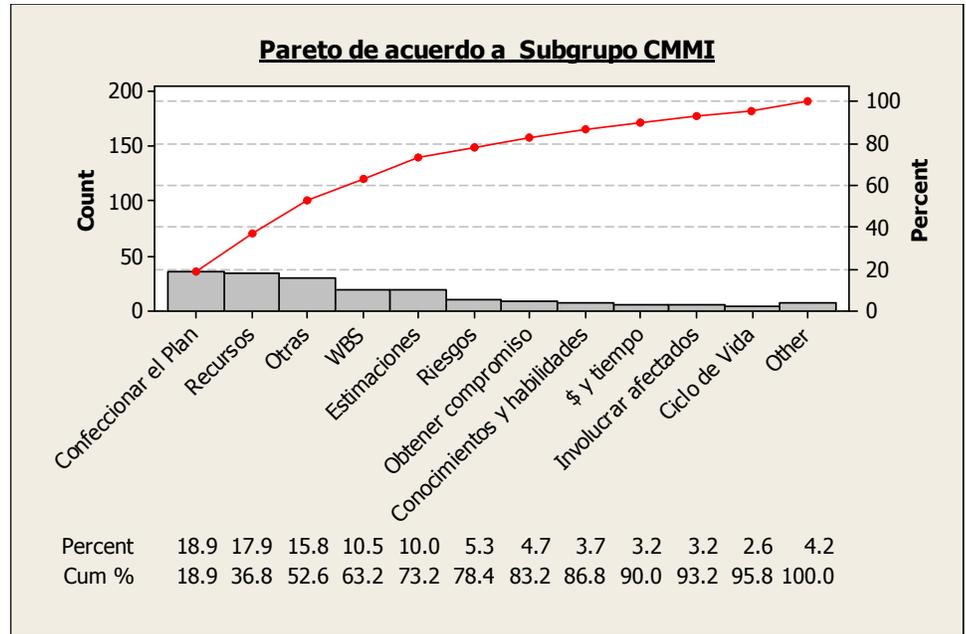


Figura 15: Pareto de actividades de acuerdo a subpráctica de CMMI

importancia al momento de decidir cuáles actividades deberían formar parte del proceso de administración de proyecto en las etapas iniciales de planeación y forman las bases sobre las cuales se desarrollaron los siguientes pasos descriptos a continuación.

### 6.3 Entrevistas

Se seleccionaron tres líderes de proyectos experimentados para realizar entrevistas personales con los siguientes objetivos:

- Obtener aproximaciones al problema y las potenciales soluciones.
- Obtener el conocimiento necesario para poder diseñar una encuesta que permita demostrar cuantitativamente el problema y evaluar la utilidad y uso de diversas soluciones propuestas.

Para ello la entrevista se estructuró de la siguiente manera:

1. En primer lugar se presentaron a los entrevistados los objetivos antes mencionados.
2. Luego, se presentó una introducción al problema a abordar (la misma que posteriormente fue incluida en las encuestas, de manera de validar si la misma era suficientemente comprensible para una persona encargada de gestionar proyectos).

3. A continuación se realizaron un conjunto de respuestas abiertas y cerradas correspondientes a las que se incluirían a posteriori en el diseño final de la encuesta.
4. Finalmente se solicitó a cada entrevistado su opinión en relación a la completitud de la entrevista. Haciendo principal énfasis en la comprensibilidad de las preguntas realizadas y en la posible falta de información que en su experiencia fuese relevante.

Como resultado se obtuvieron oportunidades de mejoras al cuestionario principalmente basadas en la información demográfica de las personas a entrevistar (requisitos de experiencia/cantidad de proyectos) y a la necesidad de preguntas más detalladas relacionadas a las técnicas de estimación utilizadas en dichas fases y a la administración de las comunicaciones con el cliente externo. Las mismas fueron incorporadas al cuestionario ya sea a modo de nuevas preguntas o agregando detalle a las preguntas ya existentes (principalmente refinando las opciones en las preguntas cerradas).

---

Nota: Los resultados obtenidos de las preguntas específicamente realizadas fueron similares a los presentados en la siguiente sección relacionada a la encuesta propiamente dicha, razón por la cual no son presentados separadamente en esta sección.

## 6.4 Encuestas

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada en Febrero de 2005. La misma estaba destinada a profesionales con experiencia a cargo de la gestión de proyectos de software en Argentina (incluyendo profesionales de diferentes provincias como se muestra en las siguientes secciones).

### 6.4.1 Estructura

La encuesta se estructuró en 5 secciones mayores:

1. La primera sección (“Introducción”), constaba de una descripción introductoria a la temática a ser tratada por la encuesta, delimitando claramente el alcance de la misma y describiendo al encuestado el uso a realizarse de los datos recopilados.
2. La segunda sección (“Datos generales”), estaba destinada a obtener información demográfica general y opcionalmente información personal del encuestado. En particular, las preguntas incluidas apuntaban a obtener una noción clara de la experiencia del entrevistado de manera de poder confirmar que los mismos respondían al perfil seleccionado (Personas con experiencia que tenían o tuvieron a cargo la gestión de proyectos de software).

3. La tercera sección (“Definición del problema”), constaba básicamente de tres conjuntos de preguntas:
  - a. El primero de ellos destinado a corroborar la existencia y reconocimiento del problema descrito.
  - b. El segundo, tenía como objetivo principal conocer la importancia relativa otorgada al mismo por los encuestados (estos dos conjuntos de preguntas corresponden a los analizados anteriormente en la sección 5).
  - c. El tercer conjunto de preguntas estaba destinado a obtener detalles del problema de modo de poder analizar los puntos críticos (o áreas de mayor riesgo) a tener en cuenta como parte de la solución a desarrollar. Es decir, descubrir los principales componentes del problema de manera de ayudar en el enfoque de los puntos que debería priorizar la solución (basándose en el principio mencionado por Crosby [Crosby:1979] de que una cadena de procesos es tan fuerte como su eslabón más débil).
4. La cuarta sección (“Soluciones”), se orientó completamente a la investigación de las alternativas de solución más viables. Para ello se incluyeron dos conjuntos de preguntas específicas:
  - a. El primero de ellos con el objetivo de obtener el conjunto de técnicas más usadas para seguimiento y monitoreo (visibilidad) del proyecto en esta etapa, incluyendo el conjunto de métricas más utilizadas.
  - b. Mientras que el segundo se enfocó principalmente a la obtención del conjunto de actividades y herramientas que sería deseable que la solución final incorporara como parte del proceso, incluyendo una priorización de tareas que deberían conformar la WBS (Work breakdown structure o estructura de descomposición de trabajo) genérica, es decir, la priorización de las actividades a realizar típicamente en esta etapa.
5. Por último, se incluyó una sección final (“Observaciones y sugerencias”) con el objetivo de brindarle al encuestado la posibilidad de incluir cualquier aporte que considerase valioso a la encuesta y que pudiera no haber sido incluido explícitamente en las preguntas realizadas.

### 6.4.2 Participantes

Debido a la necesidad de poseer experiencia previa en la gestión de proyectos de software, la encuesta fue dirigida específicamente a personas cuyos roles en las organizaciones cumplan (o hayan cumplido) con dicho perfil.

En total 37 personas respondieron a la encuesta las cuales se distribuyeron de la siguiente manera de acuerdo al rol ocupado en la organización:

- 51.5% correspondían a Líderes de proyecto
- 24.25% correspondían a Gerentes de proyectos

- 24.25% correspondían a Otro rol con responsabilidad de gestión de proyectos (actuales o pasadas)



**“Todos los encuestados poseían más de 4 años de experiencia en Ingeniería de Software. De ellos, el 96.7% poseía más de 5.”**

De los mismo más del 50% (51.9%) adujo tener una experiencia superior a los 5 años en cargos con responsabilidad de gestión de proyectos, mientras que sólo el 3.7% poseía una experiencia menor a 1 año en este rol. Además, el 96.7% de los encuestados poseía una experiencia en la industria del software superior a los 5 años mientras que el 3.7% restante poseía entre 4 y 5 años de experiencia. De esta manera, ninguno de los encuestados poseía menos de 4 años de experiencia en la industria.

Por otro lado, resultaba de particular interés que los encuestados hubieran tenido algún tipo de exposición a prácticas de planificación formal de manera de asegurar que además de los años de experiencia, posean también exposición a temas

relacionados a la problemática a abordar. En este caso, el 100% de los encuestados contestó

positivamente al ser cuestionados al respecto.

Además, tal como muestra la figura, sólo el 5.6% de los encuestados dijo no haber trabajado en alguna organización con certificaciones y/o evaluaciones formales de

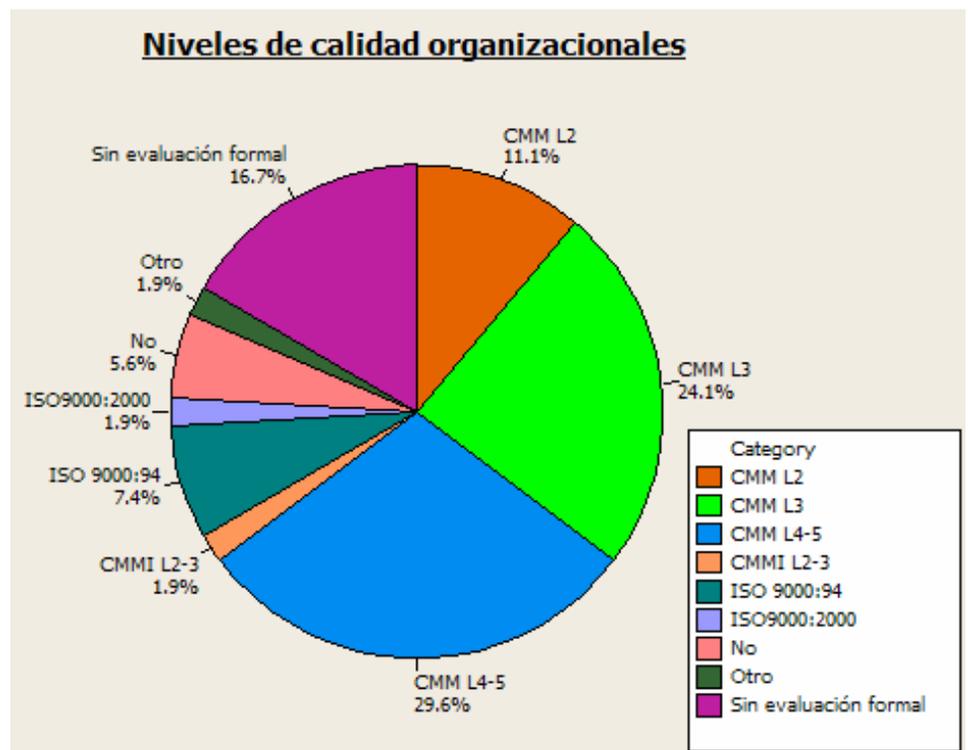


Figura 16: Certificaciones y evaluaciones de calidad

calidad.



**“...sólo el 5.6% de los encuestados dijo no haber trabajado en alguna organización con certificaciones y/o evaluaciones formales de calidad...”**

De hecho, la variedad de sistemas de calidad presentes en la figura denota una basta gama de experiencia existente entre la totalidad de entrevistados proveyendo mayor confianza en la validez de la muestra seleccionada para responder a la encuesta.

Es importante remarcar además que si bien la empresa a la que pertenecía el encuestado se incluyó como respuesta opcional para priorizar la confidencialidad de las respuestas obtenidas, la amplia gama de niveles de certificación evidenciados evidencia la existencia una amplia variedad (además, se pueden contar como mínimo 8 empresas diferentes dentro de los encuestados que completaron los campos opcionales).

Por último, también se solicitó a los encuestados una autoevaluación de sus niveles de conocimiento relativos al modelo CMMI y a sus niveles de capacitación en relación a las actividades de gestión de proyectos. En estos aspectos, el 70% de los entrevistados consideró que su nivel de conocimiento respecto del modelo CMMI era de medio o superior (evaluado en una escala ordinal de 5 valores: Ninguno/Muy bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto). Además 71.4% de los entrevistados dijeron haber tenido capacitación formal relativa a gestión de proyectos (3.7% correspondían a certificaciones del PMI [PMI]), 25.9% poseían algún tipo de capacitación informal y sólo el 3.7% no había recibido ningún tipo de capacitación específica para esta función.

Al evaluar los datos presentados se puede concluir que la muestra poblacional tomada refleja los niveles de experiencia y conocimientos pretendidos al elaborar la encuesta, proveyendo sólidas bases sobre las cuales realizar el análisis de las respuestas obtenidas.

### 6.4.3 Definición del problema

Tal como se describió en la sección 6.4.1 la sección de definición de problema se dividió en 3 conjuntos de preguntas. En la sección 5.2.1(Situación actual – Estado del arte) se presentaron los resultados correspondientes a los dos primeros subconjuntos de preguntas. A continuación se analizan los datos correspondientes a la restante sección.

Basado en las practicas identificadas por el modelo CMMI, en los resultados obtenidos de los trabajos analizados en la sección 6.2 y en el procesamiento de las entrevistas detalladas en la sección 6.3, se incluyeron en la encuesta preguntas especificas de modo de validar con los encuestados los puntos principales en donde existen problemas y/o dificultades de implementación.

Tal como muestra la figura (gráfico de torta a la izquierda de la misma), el 50% de los encuestados priorizaron a la gestión de la relación con el cliente como uno de los puntos

críticos de mayor riesgo en esta etapa, seguido por la falta de visibilidad en la gestión con un 31.8% de las respuestas.

En relación a las etapas más problemáticas (metas específicas

requeridas por el modelo CMMI),

la confección de las estimaciones obtuvieron el mayor porcentaje (65.2%) como muestra la figura (gráfico de torta a la derecha de la misma), mientras que la confección del plan y la obtención de compromiso obtuvieron la misma cantidad de respuestas (17.4%).

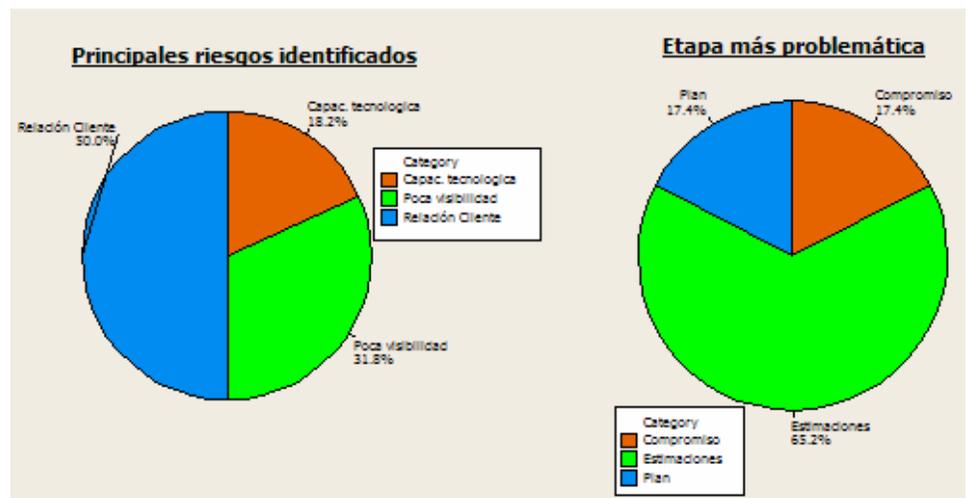


Figura 17: Priorización de riesgos y etapas problemáticas



**“...Los resultados obtenidos resaltaron a la gestión de la relación con el cliente y a la visibilidad de gestión como los principales riesgos y a la realización de estimaciones como la actividad más problemática de esta etapa...”**

Por último, se solicitó a los encuestados enumerar los tres principales problemas y los tres principales riesgos de modo de poder validar los mismos con la lista obtenida a partir de las entrevistas y los trabajos de posgrado analizados, además de corroborar la consistencia de estas respuestas con las categorías incluidas en las preguntas de respuesta cerrada. Los resultados obtenidos fueron consistentes con los presentados anteriormente, resaltando nuevamente a la gestión de la relación con el cliente y a la visibilidad de gestión como uno de



UNIVERSIDAD  
BLAS PASCAL

## Maestría en Ingeniería de Software

Universidad Blas Pascal – Universidad Nacional de la Plata

---



los principales riesgos y a la realización de estimaciones como la actividad más problemática de esta etapa.

### 6.4.4 Soluciones

De acuerdo con los objetivos mencionados en la sección 6.4.1, se incluyó un conjunto de preguntas destinadas a determinar cuales eran las prácticas utilizadas con mayor frecuencia para la gestión del proyecto durante sus etapas iniciales. De la totalidad de encuestados un 52% mencionó como práctica utilizada para el control del proyecto el uso de un calendario tentativo, un 40% mencionó la utilización de un solo hito de fin de fase contra el cual medir el avance, mientras que sólo un 8% mencionó el uso de controles ad-hoc o la ausencia de controles.



**“...el 75.6% de los entrevistados mencionó el uso de informes o reuniones periódicas como medio para dar visibilidad del avance a todos los involucrados ...”**

En conjunto con esto, el 75.6% de los entrevistados mencionó el uso de informes o reuniones periódicas como medio para dar visibilidad del avance a todos los involucrados. En este sentido es importante mencionar que de estos, un 76% remarcó el uso de un conjunto predefinido de métricas o ítems a incluir en dichas revisiones.

Tal como muestra la figura, el seguimiento de esfuerzo (90%) y avance calendario (80%) son las métricas más comúnmente utilizadas en los reportes realizados para evaluar el avance de los

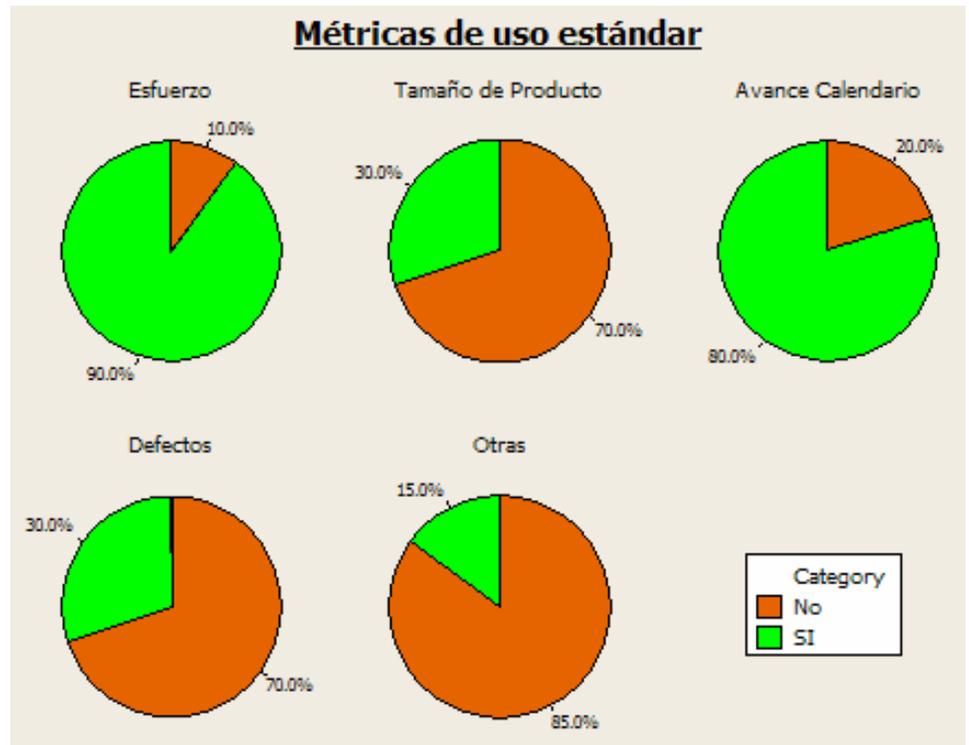


Figura 18: Métricas de uso estándar para seguimiento

proyectos. En contraposición, el seguimiento del tamaño de producto realizado y de los defectos introducidos no son incluidos comúnmente dentro del seguimiento realizado. Una particularidad a mencionar es que la totalidad de las personas que utilizaron la categoría “Otras” (15%) se refirió en este apartado al seguimiento de problemas y riesgos como punto importante a incluir en el seguimiento.

Tal como muestra la tabla a continuación los reporte de avance confeccionados por los proyectos son presentados en un alto porcentaje a diferentes usuarios de los mismos, siendo el principal destinatario de los mismos el gerente de proyecto correspondiente (92%). El 28% correspondiente a la categoría “Otras” mencionó al área de aseguramiento de la calidad como destinatario de los mismos.

Destinatario	Porcentaje
Líder de Proyecto	84%
Gerente de proyecto	92%
Cliente	76%
Equipo de Trabajo	80%
Otros	28%

*Figura 19: Principales destinatarios de los informes de avance*

Dado que, tal como se mostró previamente, la realización de estimaciones surgió consistentemente como una de las actividades de mayor complejidad en esta etapa, se analizaron las diferentes técnicas y métodos utilizados.

Respecto a la utilidad del uso de un método o técnica formal de estimación (evaluado en una escala ordinal de 5 valores: Ninguno/Muy bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto):

- el 62.5% de los encuestados consideró como Muy alta su utilidad
- mientras que el 33.4% consideró el uso de una técnica de estimación como de utilidad media-alta.
- Sólo el 4.2% consideró baja la utilidad de un método formal
- y ninguno de los encuestados considero como muy baja o ninguna la utilidad del uso del mismo.



**“El 62.5% de los encuestados consideró como muy alta la utilidad de métodos formales de estimaciones (el 95.9% consideró la utilidad media o superior)”**

La siguiente figura muestra una comparación de la evaluación realizada por los encuestados

respecto de la utilidad de las distintas técnicas de estimación propuestas. Tal como se puede apreciar, si bien ninguna técnica fue evaluada en promedio como de muy baja utilidad, fueron los métodos basados en datos históricos y en expertos (incluyendo al método de Wide-Band delphi [Wieggers:2000]) los que obtuvieron una evaluación promedio notoriamente

alta. Si bien

debido a la cantidad de respuestas obtenidas y a las características de los datos (ordinales) no es posible demostrar una diferencia estadística entre las distintas técnicas, el análisis presentado permite obtener una visión de la percepción de las mismas por parte de los encuestados.

El 87.5% de los encuestados consideró de utilidad el uso de herramientas que asistan al proceso de estimación propiamente dicho, prefiriendo que las mismas se basen en datos del mismo proyecto (75%) en lugar de datos de la industria (12.5%).

Por otro lado, se incluyó una pregunta específica con el objetivo de conocer si el poseer un conjunto de actividades típicamente realizadas en estas etapas (estructura de descomposición de trabajo estándar –WBS–) sería de utilidad para facilitar la confección del plan de iniciación. El 91.7% de los encuestados

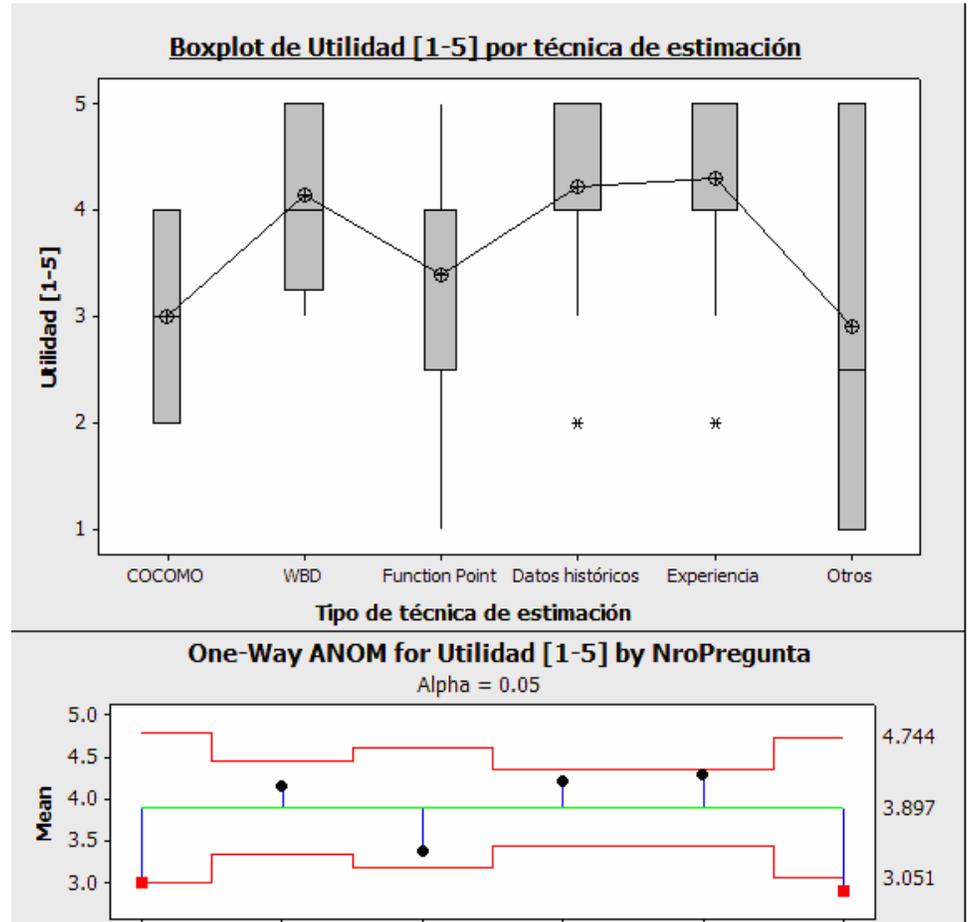


Figura 20: Utilidad percibida por técnica de estimación

respondió positivamente demostrando claramente la utilidad percibida respecto a la existencia de la misma.



**“El 91.7% de los encuestados consideró útil tener una estructura de descomposición de tareas estándar sobre la cual basarse.”**

Por último, y con el objetivo de obtener información relacionada con una de las metas específicas<sup>[Glosario]</sup> de CMMI, se incluyó una pregunta relativa a la obtención del compromiso de los principales afectados en relación al plan de proyecto. Los resultados obtenidos indican que el 87.8% de los encuestados obtenían el compromiso formal de todo los afectados con el plan por diversos medios, siendo los principales medios utilizados la revisión del plan en una reunión específica para ello o la revisión del plan y confirmación del compromiso a través de un correo electrónico con tal finalidad, mientras que el restante 22.2% no obtenía dicho compromiso de ningún modo.

## 6.5 Conclusiones

A continuación se presentan el conjunto de conclusiones que se desprenden del análisis de los datos presentados anteriormente. Las mismas proveen las bases sobre las cuales se desarrolló la solución descrita en la siguiente sección (es importante destacar que las mismas se encuentran ordenadas para la claridad de su exposición, no reflejando ningún tipo de priorización).

- La gestión de las etapas iniciales de un proyecto de desarrollo de software es considerada un problema real en la actualidad con un muy alto impacto en el éxito o fracaso del proyecto.
- En general la gestión de la relación con el cliente y la falta de visibilidad para la gestión del proyecto generan los mayores riesgos a ser afrontados.
- La utilización de un calendario que incluya hitos bien definidos es considerada como la mejor manera de gestionar el avance del proyecto en estas etapas,
- en conjunto con reuniones periódicas de avance. Las cuales deberían poseer un formato predefinido, incluyendo principalmente métricas tales como las enumeradas a continuación (en orden descendente de importancia):
  - Esfuerzo
  - Tiempo Calendario (avance)
  - Tamaño de producto

- Defectos
- La gestión de riesgos surgió como una práctica importante de realizar en esta etapa.
- Debido a la complejidad presentada por las actividades de estimación en etapas tempranas, es necesario el uso de métodos de estimación que ayuden a la realización de las mismas. En particular resaltando la utilidad de métodos basados en historia y/o experiencia de expertos.
  - Concordando con lo antes expresado, el método WideBand Delphi obtuvo la más alta percepción como método de estimación, en oposición a métodos como COCOMO (basados en información de la industria) con muy baja utilidad percibida.
- También se consideró importante la ayuda de una herramienta que facilite la utilización de datos históricos del proyecto y/o organización al momento de realizar las estimaciones.
- Es de gran utilidad poseer un conjunto de actividades predefinidas estándar para la confección del plan de plan.
  - Las “mejores prácticas” a incluir refieren a la gestión “formal” de la comunicación con el cliente y a la gestión temprana de riesgos.
  - En contraposición las “peores prácticas” enuncian la gestión “informal” de riesgos y comunicación con el cliente.
- La obtención formal del compromiso de los principales afectados por el plan también es una práctica recomendada.
  - Los principales medios para la obtención de los mismos son las reuniones de revisión de plan o el uso de correo electrónico con los comentarios y/o aprobación de este por parte de los mismos.

## 7 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN SELECCIONADA

En base a toda la información obtenida relacionada tanto al problema en particular cómo a las distintas soluciones existentes, se procedió a desarrollar un proceso que sirviera de apoyo para la gestión de esta etapa compatible con los requerimientos incluidos en el modelo CMMI (ver sección 5.1).

Con el objetivo de asegurar la inclusión en el diseño de la nueva solución de las prácticas y sugerencias obtenidas a través del estudio del modelo y de los resultados de la encuesta realizada, se realizó una matriz de trazabilidad entre las diversas soluciones planteadas, la definición de requerimientos de acuerdo al modelo CMMI y las preguntas incluidas en la encuesta. En la siguiente figura se presenta un resumen de lo misma. En particular se presenta la relación entre los resultados de las diversas preguntas relacionadas a las soluciones posibles y las metas enunciadas por el modelo.

CMMI	Estimaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de descomposición de trabajo estándar y procedimiento reducido de estimación (20)</li> <li>• Herramienta de soporte a las estimaciones (21)</li> </ul>
	Plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de descomposición de trabajo estándar con hitos predefinidos (17-16-22)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Informe periódico de seguimiento con contenido y formato preestablecido (18-19)</li> </ul> </li> <li>• Manejo de comunicaciones con el cliente (24)</li> <li>• Plan de iniciación previo al plan general (24)</li> <li>• Identificación de principales riesgos (25)</li> </ul>
	Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de plan a través de reunión de revisión y/o correo electrónico con revisión (23)</li> </ul>

*Figura 21: Trazabilidad entre metas específicas y soluciones sugeridas*

En base al estudio detallado de esta información se confeccionó la lista de elementos componentes necesarios para incluir en la solución el mayor conjunto de buenas prácticas de modo de proveer el marco óptimo para la gestión de los proyectos.

A continuación se muestra la lista de elementos de proceso desarrollados para tal fin:

Producto (elemento de proceso)	
1.	Proceso de iniciación
2.	Plantilla e instructivo de plan de iniciación de proceso
3.	Plantilla de mail y/o reunión de revisión de plan (compromiso)
4.	Plantilla de Gestión de Riesgos
5.	Proceso de Estimación (reducido)
6.	Herramienta de soporte a estimaciones (ejemplo)
7.	Plantilla de gestión de dependencias externas (cliente)
8.	Plantilla de gestión de métricas del proyecto
9.	Plantilla de informe periódico.

Figura 22: Componentes de proceso

En las siguientes secciones se presentan los principales componentes de proceso con una breve descripción. Asimismo se incluyen los mismos a modo de anexos.

Nota: Para obtener información en detalle de alguno de ellos, referirse al anexo correspondiente.

### 7.1 Proceso de Iniciación

En base a la información presentada con anterioridad se desarrolló un procedimiento de iniciación de proyecto. El mismo sirve como base para la comprensión y utilización del conjunto de componentes presentados.

Para el desarrollo del mismo se utilizó el formato propuesto por el SEI en el documento de descripción del método estándar de evaluación de CMMI para la mejora de procesos [SCAMPI]. A continuación se presentan los elementos incluidos con una breve descripción del significado de cada uno de ellos:

Elemento	Descripción
Propósito	Breve descripción de lo que se logra con el uso del proceso
Criterios de Entrada	Condiciones que de deben cumplir para poder utilizar el proceso
Entradas	Información o productos necesarios para poder utilizar el proceso
Actividades	Conjunto de acciones que en conjunto conforman el proceso
Salidas	Productos resultantes de la ejecución del proceso
Productos de trabajo y Registros	Productos realizados durante la ejecución del proceso e información a ser retenida en el futuro.
Criterios de Salida	Condiciones que deben ser cumplidas antes de terminar con la ejecución del proceso
Puntos clave	Resumen de los principales puntos del proceso

Elemento	Descripción
Herramientas	Productos e información típicamente usados para ayudar a la ejecución del proceso
Métricas	Métricas utilizadas como soporte para la ejecución del proceso y su futura mejora.
Verificación y Validación	Técnicas de validación y/o verificación de la ejecución del proceso
Tailoring	Breve descripción de la manera de “tailorizar” el proceso (no exhaustiva)
Interfaces con otros procesos	Enumeración no exhaustiva de los principales procesos que interactúan con este proceso
Resumen de Actividades	Breve descripción narrativa del proceso

*Figura 23: Elementos componentes de la definición del proceso*

En la siguiente figura se presenta un diagrama que muestra el resumen de actividades incluidas en el proceso a modo de introducción. En el Anexo III: Proceso de iniciación se presenta el proceso completo detallado.

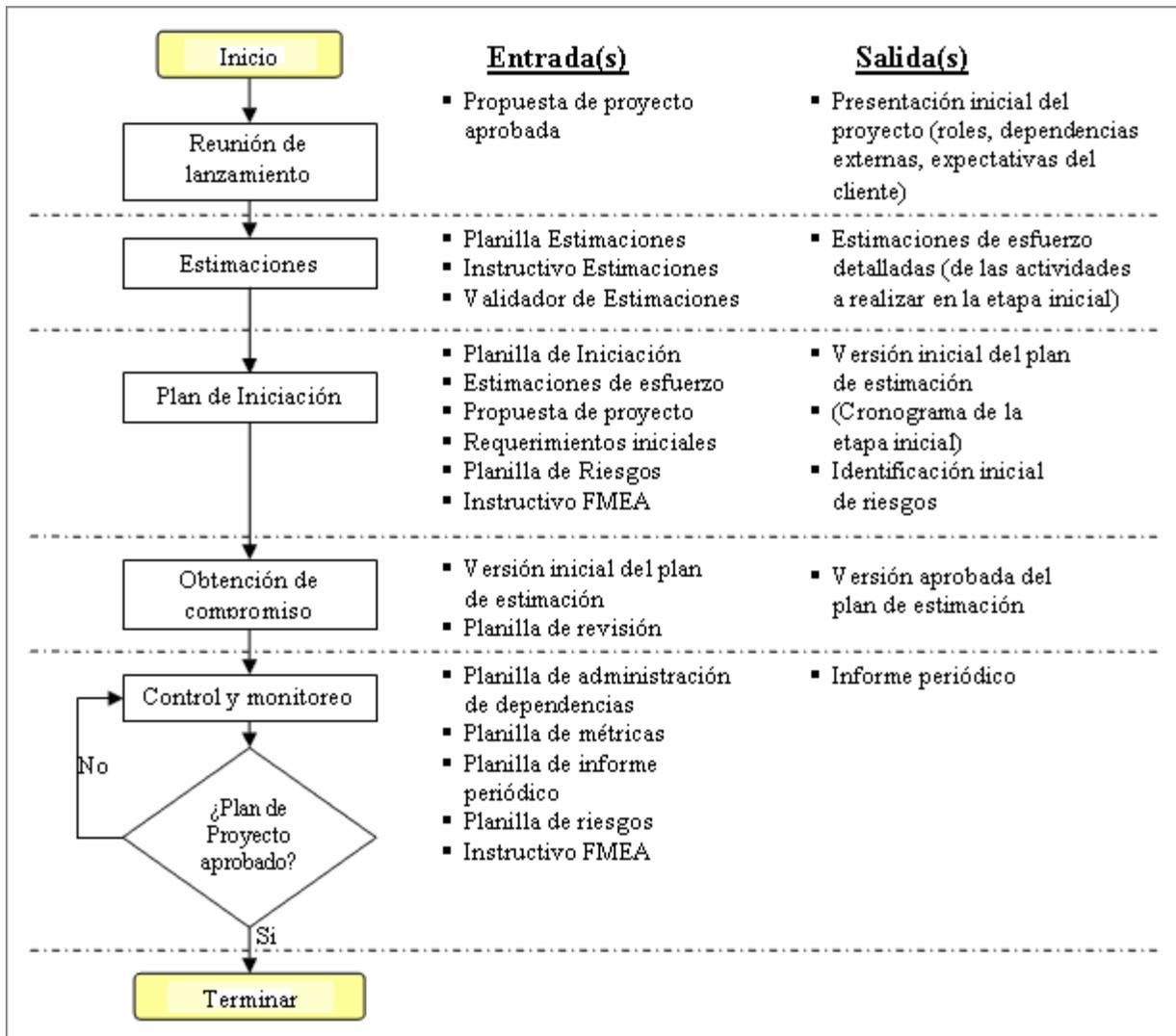


Figura 24: Diagrama de proceso de iniciación

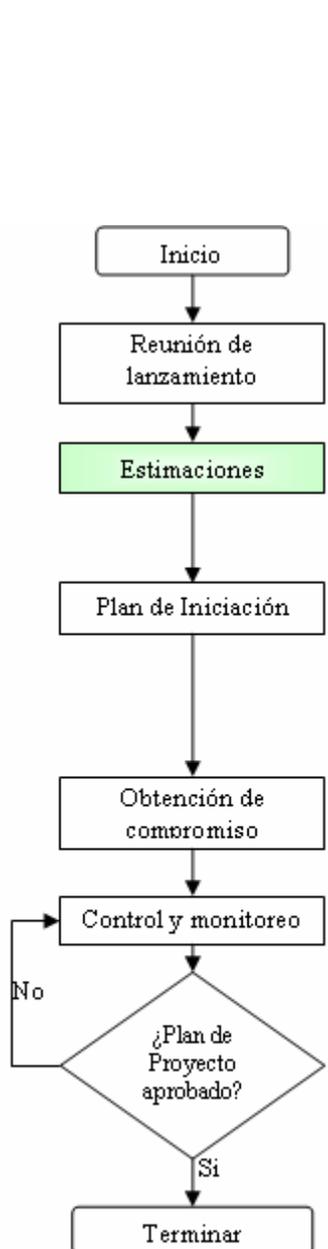
Tal como se puede observar y basado en la definición de alcance enunciada en la sección 5.1 (Requerimiento de CMMI) el proceso comienza en el momento que se encuentra aprobada la propuesta del mismo y termina al obtener la aprobación del plan de gestión del proyecto.



**“...si bien la naturaleza de este plan hace que las tareas deban ser reducidas en duración y esfuerzo, el proceso de confección del mismo respeta las prácticas requeridas por el modelo CMMI para la confección del plan de proyecto...”**

Se debe notar que si bien la naturaleza de este plan hace que las tareas deban ser reducidas en duración y esfuerzo, el proceso de confección del mismo respeta las prácticas requeridas por el modelo CMMI para la confección del plan de proyecto. En las columnas correspondientes a las entradas y salidas se muestran los elementos de soporte a ser utilizados y confeccionados.

## 7.2 Estimaciones



### 7.2.1 Proceso de Estimación

Basado en los datos mostrados en las secciones 6.4.4 y 6.5 se confeccionó un proceso de estimación para facilitar esta actividad en las etapas de iniciación del proceso.

Debido al alcance reducido de esta estimación y a la necesidad de proveer la mayor información disponible como entrada a la misma, la planilla de estimación provee una estructura de descomposición de trabajo detallada basada en las prácticas y actividades obtenidas a partir del análisis de los datos recopilados durante este trabajo.

Además, con el objetivo de permitir ajustar el nivel de detalle necesario (granularidad de las tareas) dependiendo de las necesidades del proyecto, se incorporó tanto en las planillas como en el proceso de iniciación la capacidad de selección y personalización de las actividades a estimar. De esta forma el proyecto posee la capacidad de adaptar el proceso de estimación a las necesidades puntuales del mismo.



**“...tanto el proceso como las plantillas de estimación permiten al proyectos adaptar el nivel de detalle necesario de acuerdo a sus características particulares...”**

En la figura a continuación se presenta la estructura de descomposición de trabajo remarcando los distintos niveles de detalle incluidos.

Un ejemplo de adaptación de la misma consistiría en definir que:

- Para proyectos con dos a cuatro semanas de



iniciación se realizarán las estimaciones a nivel de WBS 2 (utilizando la opción estimar [si/no] de estimaciones en la planilla)

- Para proyectos mayores a cuatro semanas de iniciación se realizarán las mismas a nivel de WBS 3

Obteniendo de esta forma estimaciones de tareas que tengan un período acotado, facilitando además, el seguimiento y control del avance en relación a las mismas.

WBS1	WBS2	WBS3
<b>Plan de Plan</b>		
Reunión de lanzamiento (Kick-off)		
Estimaciones		
Confección del Plan de iniciación		
Planilla de Riesgos		
Planilla de Iniciación		
Planilla de Métricas		
Planilla de Comunicación con el cliente		
Compromiso con el plan de iniciación		
Revisión del plan de iniciación		
Obtención de compromiso de todos los involucrados		
<b>Plan de Proyecto</b>		
Estimaciones		
Definir objetivos y alcances (Scope)		
Desarrollar una WBS de alto nivel (tareas y componentes)		
Estimación de atributos (size) de tareas y componentes		
Definir el ciclo de vida del proyecto		
Estimación de esfuerzo y costos		
Desarrollo del plan		
Desarrollar schedule (milestones, suposiciones, restricciones, dependencias)		
Desarrollar el presupuesto (si aplica)		
Identificación de Riesgos		
Desarrollo de plan de Configuración y datos		
Desarrollo de plan de aseguramiento de calidad y métricas		
Desarrollar plan de entrenamiento (si aplica)		
Desarrollar plan de interacción con los involucrados		
Compromiso con el plan		
Revisión del plan		
Obtención de compromiso de todos los involucrados		
Aprobación del plan		
<b>Iniciación de proyecto</b>		
Nombre del proyecto (código) - Validarlo con el cliente (si aplica)		
Solicitar la alta del proyecto en las herramientas necesarias		
Crear un mailing list y distribuirlos entre los integrantes del team		
Crear la página de proyecto en la intranet (si aplica)		
Entrenamientos / Capacitaciones		
<b>Tareas Recursivas</b>		
Informe periódico (estado)		
Reunión de seguimiento		

*Figura 25: WBS genérica*

Finalmente, basado en esta estructura de tareas y en los productos de trabajo determinados para esta fase, la planilla en conjunto con el proceso de estimaciones adjunto, proveen las guías necesarias para la realización

efectiva de una sesión de estimaciones basada en el método WideBand delphi de estimaciones con la utilización del juicio de los expertos en el tema y sumando datos históricos relevantes en concordancia con lo sugerido en 6.4.4 (el método Wideband Delphi [Wiegiers:2000] fue originado por la corporación “the Rand Corporation” [RAND:1969] y refinado por Boehm [Boehm:1981]. Requiere que varios ingenieros produzcan sus estimaciones individualmente y luego usa un proceso Delphi para converger en una estimación por consenso).

En el Anexo VII: Proceso de Estimación (reducido) se presentan los componentes antes mencionados.

### **7.2.2 Herramienta de soporte a estimaciones (ejemplo)**

Con el objetivo de ayudar en la confección de las estimaciones, se desarrolló una herramienta que permitiera utilizar los datos existentes relevantes al proyecto para obtener en base a ellos una estimación contra la cual poder validar la opinión de los expertos.

Para ello se diseñó una herramienta web que basada en datos personalizables a través de un archivo XML utilizara el método de regresión lineal para estimar el valor deseado.

Tal como se muestra en la figura, la herramienta brinda además intervalos de confianza (representados por una línea roja entrecortada) y de predicción (representados por una línea verde entrecortada) sobre la regresión realizada, proveyendo información de contexto que permita al equipo de trabajo evaluar la viabilidad de la estimación realizada en base a los datos históricos pertinentes. En base a los mismos el equipo puede determinar si las estimaciones residen en una “zona imposible” de alcanzar de acuerdo a los datos históricos existentes (esto podría ser considerado como un indicador de una estimación excesivamente optimista) o bien en una “zona de desperdicio” (esto podría ser considerado como un indicador de una estimación excesivamente optimista).

También se incluyen indicadores como el cuadrado del coeficiente de correlación (R-Squared) con el fin de poder evaluar cuan bien se correlacionan los datos históricos

disponibles para el cálculo.

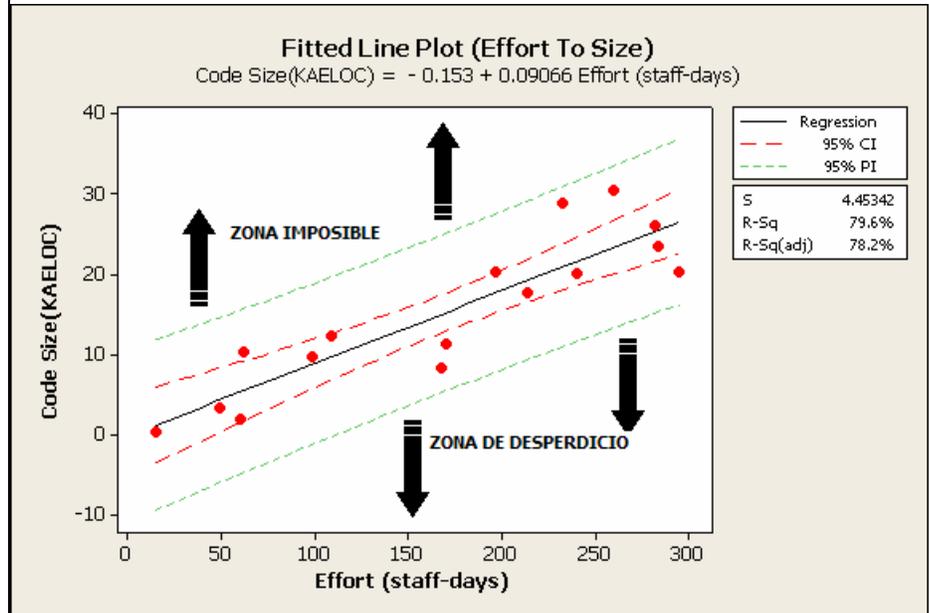


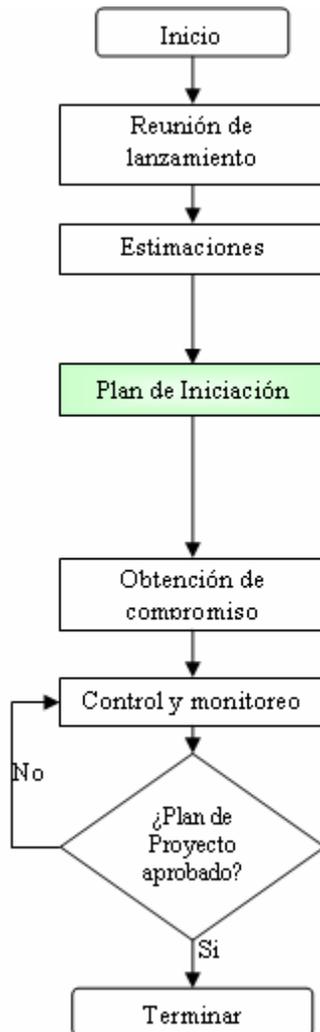
Figura 26: Regresión lineal con intervalos

Si bien la precisión de la estimación otorgada por la herramienta dependerá fuertemente de la cantidad y calidad de los datos históricos disponibles (y en particular de su correlación), la información otorgada por la misma puede ser utilizada de diversas formas colaborando a la obtención de un resultado final confiable.

Así, por ejemplo, la planilla de estimación detallada en la sección anterior sugiere utilizar los resultados arrojados por la misma como un “estimador” extra en la sesión wideband delphi, en este caso, representando a un estimador basado 100% en datos históricos. Esta aproximación permite converger en una estimación que contemple tanto el juicio de los expertos como la información extraída a partir de los datos disponibles.

En el Anexo XI: Ejemplo de Herramienta de soporte a estimaciones se presenta la herramienta completa.

## 7.3 Planeación



### 7.3.1 Plan de iniciación

En esta plantilla se describen principalmente las actividades a ser realizadas durante toda la etapa de iniciación (es decir, podría ser llamada específicamente como el “plan de plan”).

Tal como muestra la figura adjunta (en la cual se muestra el índice de la plantilla

de iniciación), también se incluyen secciones específicas para describir los requisitos tempranos existentes, ya sean relacionados a áreas externas al proyecto en sí (como por ejemplo recursos humanos, finanzas, etc.), a infraestructura para iniciar las actividades o a entrenamientos.

Además se deberá detallar los productos de trabajo a ser realizados durante la vigencia de este plan.

Típicamente todas las actividades serán resumidas en un cronograma de iniciación (que habitualmente toma la forma de una diagrama de Gantt [Gantt:1961] como modo de simplificar la visualización de las mismas.

Finalmente, la misma plantilla incluye (a modo de texto oculto) un instructivo detallado en cada sección de la misma con el objetivo de proveer guías de implementación que faciliten la confección de la misma.

Para ver el producto completo en detalle referirse al “Anexo IV: Plantilla e instructivo de plan de iniciación de proceso”.

#### 2 TABLA DE CONTENIDOS

1	Historial de Cambios.....	2
2	Tabla de Contenidos.....	3
3	Tabla de Figuras y Cuadros.....	3
4	Introducción.....	4
4.1	Propósito y alcance.....	4
4.2	Descripción contextual.....	4
5	Actividades de Iniciación.....	5
5.1	Visitas al cliente.....	5
5.2	Coordinación con Departamentos de Soporte.....	5
5.3	Requerimientos tempranos de ambiente de trabajo.....	5
5.4	Requerimientos tempranos de entrenamiento.....	5
5.5	Productos de Trabajo.....	5
5.6	Cronograma de Iniciación.....	6
6	Acrónimos.....	7
7	Glosario.....	7
8	Referencias.....	7
9	Anexos.....	8

Figura 27: Índice del plan de iniciación

### 7.3.2 Gestión de riesgos

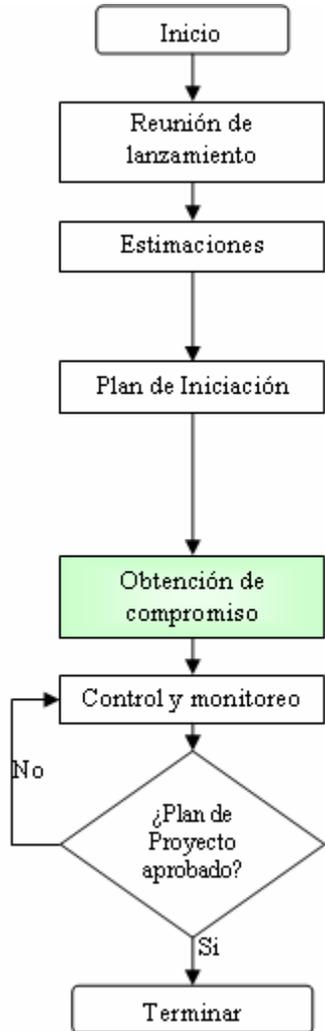
Con el objetivo de realizar una gestión temprana de los



riesgos, lo cual surge como uno de los pilares básicos de esta etapa, se diseñó un proceso basado en la metodología de FMEA [Sundaram:2004] [Benbow:2004]. FMEA (Failure Modes and Effects Análisis, conocida en español como Análisis de Modo Potencial de Fallas) es una herramienta de administración de riesgos que es usada para identificar y prevenir problemas relacionados con productos, servicios o procesos y es ampliamente difundida y utilizada, siendo una de las principales herramientas utilizadas por las metodologías seis sigma (Six Sigma [Benbow:2004][ISS:2005][SSMOT:2005]). Organiza las posibles fallas y riesgos relacionados a productos, servicios y/o procesos de acuerdo su riesgo asociado (basándose en impacto, probabilidad de ocurrencia y severidad), para a través de esta información poder priorizarlos y plantear planes de acción que permitan mitigar y/o eliminar los mismos. Para el registro de la información mencionada se desarrolló una plantilla, a la vez de adjuntar un instructivo que detalla paso a paso el método a seguir y el modo de utilización de la misma. En el Anexo VI: Plantilla de Gestión de Riesgos se presentan ambos elementos completos.



## 7.4 Compromiso



Una de los requerimientos explícito de modelo es la obtención del compromiso documentado de los involucrados en relación al plan. En este caso, y de acuerdo a las prácticas sugeridas en la encuesta realizada, se incluyeron dos plantillas para tal fin.

La primera de ellas (Planilla de revisión) tienen como objetivo asistir al equipo de trabajo al realizar una reunión de revisión del plan, brindando las instrucciones necesarias para completar la misma a la vez de proveer un formato estándar para registrar la información relativa.

La segunda plantilla tiene como finalidad el uso de correo electrónico (con los comentarios y/o aprobación del plan) como medio de obtención formal de compromiso.

En el Anexo V: Compromiso se presentan ambas planillas.

## 7.5 Control y seguimiento

### 7.5.1 Métricas

Tal como se menciona en la sección 6.5 las principales métricas necesarias para la gestión de un proyecto en sus etapas iniciales son:

- Esfuerzo
- Tiempo calendario (avance)
- Tamaño de producto

Para la gestión de las mismas se introdujo en la solución planteada una planilla que permita el seguimiento de las mismas de una manera gráfica de modo de obtener visualmente una percepción del avance general del proyecto, permitiendo además, simplificar el reporte de dicha información a todos los afectados del proyecto con el objetivo primordial de incrementar el grado de visibilidad respecto al avance relativo del mismo.

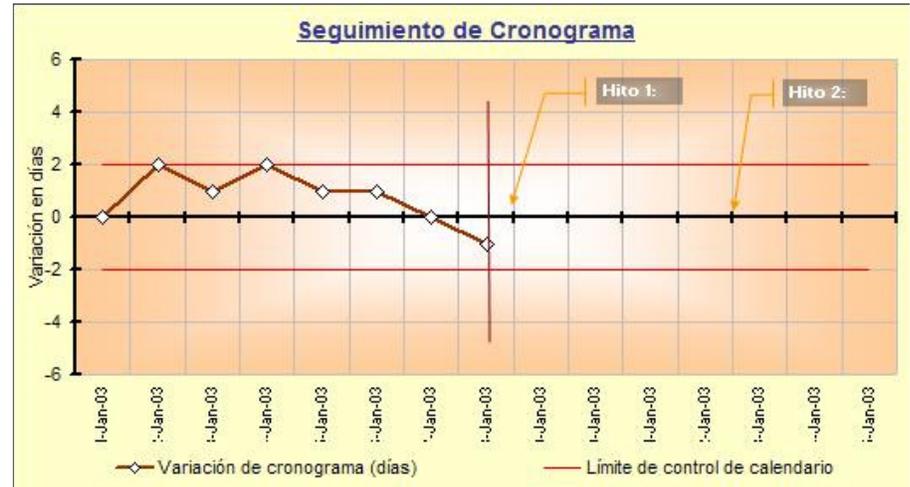
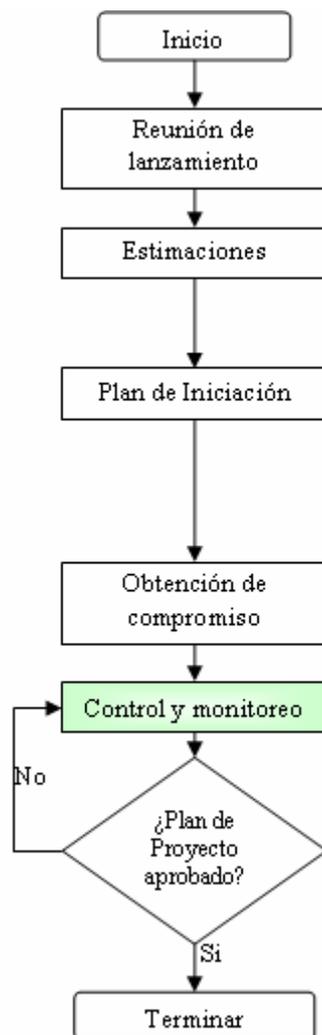


Figura 28: Gráfico de seguimiento de cronograma

Tal como muestra la figura, el gráfico de ejemplo (en este caso seguimiento de cronograma expresado en días) permite visualizar la desviación del proyecto en relación al plan. Además, permite el establecimiento de límites de control (o de especificación) que permitan al proyecto reaccionar oportunamente ante un desvío significativo. Por último, permite observar los distintos hitos definidos para el proyecto y la variación existente al alcanzar los

mismos en el pasado o bien, el retraso existente de cara al próximo hito (futuro) en el plan.

Análogamente a lo comentado para calendario, la planilla desarrollada permite realizar un seguimiento del esfuerzo y/o del tamaño de producto.

En el Anexo IX: Plantilla de gestión de métricas del proyecto se muestra la plantilla completa con toda la funcionalidad antes descripta.

### **7.5.2 Gestión de dependencias externas**

Unos de los principales problemas detectados en las etapas tempranas de los proyectos, corresponde con la gestión de la interacción con el cliente. Debido a la gran influencia de esta etapa sobre la satisfacción final percibida por los mismos, se incluyó en la solución propuesta una plantilla detallada que permita gestionar centralizadamente todos los intercambios de información entre el equipo de desarrollo y el cliente.

De esta forma permite:

- Registrar el flujo de información intercambiado entre ambas partes, indicando el progreso y los tiempos de demora de cada una de las partes en cada una de las etapas de iniciación.
- Registrar todas las notas de las reuniones con el cliente, incluyendo el detalle de temas tratados, personas asistentes y tiempos insumidos.
- Obtener estadísticas de progreso, resaltando los tiempos insumidos por las partes en cada una de las grandes tareas realizadas (La siguiente figura presenta un ejemplo demostrando claramente los tiempos insumidos por el cliente –Ej.: aprobación del plan-, los tiempos insumidos por el equipo de trabajo –Ej.: confección del plan de iniciación- y los tiempos insumidos por actividades conjuntas –Ej.: Reuniones de definición de alcances y requerimientos-).

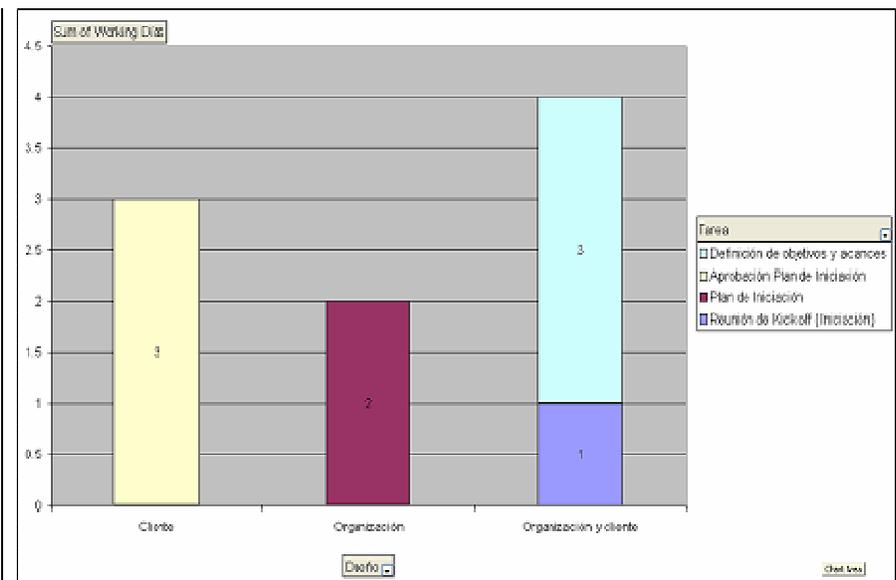


Figura 29: Ejemplo de estadísticas de dependencias

Para observar en detalle los datos incluidos en esta planilla, referirse al Anexo VIII: Plantilla de gestión de dependencias externas (cliente).

### 7.5.3 Informe periódico

Finalmente se incluyó una plantilla de reporte genérico con el objetivo de integrar toda la información disponible y proveer una manera homogénea de poder presentar el estado del proyecto en esta etapa a los distintos involucrados.

Básicamente la información contenida en la misma es:

- Información general del proyecto (Nombre, fecha de inicio, fecha estimada de fin, etc.)
- Principales riesgos y problemas
- Calendario, esfuerzo y tamaño
- Resumen de interacción con el cliente

Debido a las distintas necesidades de información requerida por los principales destinatarios de la misma (ver sección 6.4.4) se incluyó una primera filmina que permite tener una visión resumida de la información contenida en toda la presentación a modo de resumen ejecutivo conteniendo además vínculos directos a la información pertinente (tablero de comando). A continuación se presenta un ejemplo de la misma con la

información contenida por defecto en el reporte.

## Resumen

Proyecto: <Nombre> Cliente: <cliente> Fecha Inicio: <dd/mm/yyyy> Fecha Fin: <dd/mm/yyyy>	Equipo: Lider: <> Miembros < , , , >...		
Descripción General:			
Item	Estado	Link	Observaciones
Riesgos			
Calendario			
Esfuerzo y tamaño			
Interacción con cliente			
-ANEXO 1-			
-ANEXO 2-			
-ANEXO 3-			
Novedades / problemas:			

*Figura 30: Resumen de estado de proyecto*

Debido a que diferentes proyectos podrían tener la necesidad de incluir nueva información ya sea por pedido explícito del cliente o por necesidades particulares de gestión, la plantilla permite agregar las mismas, adaptándose a las necesidades particulares del proyecto.

En el Anexo X: Plantilla de informe periódico. se presenta la plantilla completa.

## 8 CONCLUSIONES Y FUTUROS TRABAJOS

---

### 8.1 Trabajo realizado

Este trabajo presenta un proceso de soporte para la gestión de las etapas iniciales de proyectos de software, en particular, brindando una solución a la implementación de un “plan de plan” tal como lo requiere el modelo CMMI en su versión 1.1

La implementación del mencionado plan resulta particularmente interesante debido a que:

- es una de las rarezas del modelo debido al carácter recurrente de la misma [ARdM:2002]
- es un componente nuevo introducido por este modelo no existente en sus predecesores
- es un sector de solapamiento entre un área de proceso específica<sup>[Glosario]</sup> (“Project Planning”) y una práctica genérica<sup>[Glosario]</sup> (“Plan the process”)
- corresponde a la implementación detallada de una práctica genérica<sup>[Glosario]</sup>
- y es, en particular, correspondiente a la práctica genérica<sup>[Glosario]</sup> con mayor problema de implantación de acuerdo al estudio realizado por el SEI [Chrissis:2004]

Además, debido a la alta influencia de la gestión de las etapas iniciales del proyecto en el resultado final del mismo, recobra particular importancia el uso de un proceso de soporte que ayude en esta tarea.

Para obtener una propuesta de solución acorde a las necesidades actuales de los proyectos de software, se realizó un estudio del estado de la práctica en diversas empresas locales.

Dicho estudio fue realizado a través del uso de diversas técnicas (estudio bibliográfico, análisis de trabajos de posgrado, entrevistas y encuestas) que permitieron recopilar información que permitiera:

- Validar la existencia del problema
- Delimitar el alcance del mismo y obtener un entendimiento de sus causas
- Desarrollar una solución basada en las mejores prácticas existentes, la experiencia de profesionales y las prácticas sugeridas por el modelo CMMI v1.1.



**“...se desarrollaron todos los componentes de proceso necesarios para la gestión de las etapas iniciales de un proyecto de software, incluyendo no sólo la descripción del proceso general sino también los instructivos y registros necesarios para su utilización...”**

Finalmente se desarrollaron todos los componentes de proceso necesarios para la gestión de las etapas iniciales de un proyecto de software, incluyendo no sólo la descripción del proceso general sino también los instructivos y registros necesarios para su utilización. Proveyendo de esta forma no sólo los medios, sino también toda la información necesaria para la utilización de la metodología de gestión de proyecto sugerida.



### Conclusiones:

- **Se validó la existencia de un problema real en la gestión de las etapas iniciales de los proyectos de software**
- **Se analizaron las causas y posibles soluciones existentes**
- **Se estudió el estado de las prácticas profesionales en el medio local**
- **Se desarrolló un proceso de soporte que:**
  - **Es compatible con el modelo CMMI**
  - **Utiliza prácticas con efectividad comprobada**
  - **Incluye guías de utilización**
  - **Provee las herramientas y materiales de soporte necesarios para la gestión**

## 8.2 Futuros trabajos

Debido a que el modelo CMMI fue introducido recientemente en el mercado y sus predecesores aún no han sido abandonados completamente (por ejemplo, en el caso del SW-CMM el SEI planea su discontinuidad a fines de 2005[SEI:2001]) aún no se encuentra disponible una amplia evidencia de implementación de las prácticas introducidas por el mismo.

Por ello, es necesaria la implementación de la solución presentada en este trabajo en una amplia gama de diversos proyectos para demostrar su capacidad de adaptación a los distintos entornos, herramientas y culturas de las organizaciones de desarrollo de software.

Además, es necesaria la adaptación de las herramientas y materiales incluidos en la solución propuesta a una variada gama de tecnologías, dependiendo de la organización que desee usarla. Ejemplos de esto podría ser, la generación de estructuras de descomposición de trabajo para herramientas tales como Microsoft Project o Primavera Teampay.

Finalmente, el uso de las prácticas presentadas en este trabajo por un proyecto que forme parte de una evaluación formal del modelo CMMI permitiría arrojar



UNIVERSIDAD  
BLAS PASCAL

## Maestría en Ingeniería de Software

Universidad Blas Pascal – Universidad Nacional de la Plata

---



certeza sobre la correcta implementación de los requisitos impuestos por este modelo.

## 9 ACRÓNIMOS

---

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>
ANOVA	Análisis de variación (método de comparación múltiple de medias)
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
IPD-CMM	Integrated Product Development Capability Maturity Model
PMI	Project Management Institute
SCAMPI	Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement
SE-CMM	Systems Engineering Capability Maturity Model
SEI	Software Engineering Institute
SEPG	Software Engineering Process Group Conference
WBS	Work breakdow estructura (estructura de descomposición de trabajo)

## 10 GLOSARIO

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
Áreas de Proceso (PA)	Es un grupo de prácticas relacionadas que son realizadas colectivamente para alcanzar un set de objetivos, incluyendo qué hacer (prácticas específicas) y la conducta esperada (metas específicas). [CMMI:2002]
Metas Específicas (EG)	Son aplicables a una única PA y apuntan a las características únicas que describen aquello que debe ser implementado para satisfacer el propósito de la PA. [CMMI:2002]
Metas Genéricas (GG)	Son aplicables a todas las PA. El logro de estas metas para cada PA significa que la implementación e institucionalización de la misma es efectiva, repetible y duradera. [CMMI:2002]
Modelo	Un modelo es una colección estructurada de elementos que describen las características de los procesos efectivos. [TUT_CMMI:2002]
Modelo de Madurez (Capability Maturity Model)	Es un modelo de referencia con prácticas madurez en una disciplina específica, usado para evaluar la capacidad de un grupo para ejecutar dicha disciplina. [TUT_CMMI:2002]
Prácticas Específicas (SP)	Es una actividad considerada importante para el logro de la meta específica a la que apunta. [CMMI:2002]
Prácticas Genéricas (GP)	Son prácticas aplicables a todas las áreas de proceso debido a que en un principio pueden mejorar la performance y el control de cualquier proceso. [CMMI:2002]
Proceso	Un proceso es un set de prácticas realizadas para lo consecución de un objetivo definido, pudiendo incluir herramientas, métodos, materiales y/o personas. [TUT_CMMI:2002]

## 11 REFERENCIAS

---

- [APMBOK:2000] Association for Project Management; APM Body of Knowledge - 4th Edition 2000; Miles Dixon; UK; 2000.  
<http://www.apm.org.uk>
- [ARdM:2002] Álvaro Ruiz de Mendarozqueta; CMMI ¿Evolución o nuevo modelo?; ASSE - 31 JAIIO; pp.25; 2002.
- [Basili:1992] Victor R. Basili; Software Modeling and Measurement: The Goal Question Metric Paradigm; Computer Science Technical Report Series, CS-TR-2956 (UMIACS-TR-92-96); University of Maryland, College Park, MD; September 1992.
- [Benbow:2004] Donald W. Benbow, Thomas M. Kubiak; The Certified six sigma BB handbook; ASQPress, USA; pp. 273-274; 2004.
- [Berkeley:2005] School of Information, Management and systems (SIMS); Management of Information Systems and Services (<http://www.sims.berkeley.edu/courses/is208/s02/History-of-PM.htm>); University of California, Berkeley; USA; 2005.
- [Boehm:1981] Barry Boehm; Software Engineering Economics; Prentice-Hall Advances in Computing Science & Technology Series; USA; 1981.
- [Carrasco:1995] Oscar M. Fernández Carrasco; Un enfoque actual sobre la calidad del software; ACIMED 3(3):40-42; septiembrediciembre, 1995
- [Chrissis:2003] Mary Beth Chrissis et all; CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement; Addison-Wesley, 2003.
- [Chrissis:2004] Mary Beth Chrissis; CMMI Interpretive guidance project: What we learned; CMU/SEI-2004-SR-008; Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University; Pittsburgh, USA; 2004.
- [CMM2:1999] Software Capability Maturity Model Project; 1999; Software Capability Maturity Model (SW-CMM) Version 2 Draft C; Software Engineering Institute – Carnegie Mellon

- University; Pittsburgh, USA.
- [CMMI:2002] CMMI Product Team; 2002; Capability Maturity Model Integration Version 1.1 (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1); Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University; Pittsburgh, USA.
- [Coughlan:1997] Sean Coughlan; Many things come in twelves; Engineering management journal (IEEE); pp. 293; Diciembre, 1997
- [Crosby:1979] Philip Crosby; Quality is free; New American Library; New York, USA; 1979.
- [Deming:1986] W. Edward Deming; Out of the Crisis; Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering, 1986. (ISBN 0-262-54115-7)
- [Drucker:1999] Peter Drucker; Leader to Leader; Jossey-Bass; USA; March 1999.
- [Egginton:1996] Bill Egginton; The project start-up process; Engineering management journal (IEEE); Abril, 1996.
- [Elenbaas:2000] B. Elenbaas; Staging a project : are you setting your project up for success; Project Management Institute. Seminar/Symposium 31st : 2000 : Houston, Texas - Proceedings; 2000.
- [Feigenbaum:1991] Armand V. Feigenbaum; Total Quality Control, Revised (Fortieth Anniversary Edition) (Hardcover); McGraw-Hill Companies; 3rd edition; USA; January 1991.
- [Fenton:1995] Norman Fenton et all; Software quality Assurance and Measurement: a worldwide perspective; International Thompson Computer Press; Boston, USA; 1995.
- [Fisher:1979] Matthew Fisher et all; Definitions in Software Quality management; Petrocelli Books; New York, USA; 1979.
- [Gantt:1961] Henry Laurence Gantt; Gantt on management: Guidelines for today's executive; American Management Association; USA; 1961.
- [Gustafson:2002] David A. Gustafson; Theory and Problems of Software Engineering; Schaum's Outline Series; McGraw-Hill; USA; 2002.



- [Herbsleb:1997] James Herbsleb et all; Software Quality and the Capability Maturity Model; Communications of the ACM 40, 6 (June 1997):30-40.
- [Humphrey:1989] Watts S. Humphrey; Managing the software Process; MA: Addison-Wesley, 1989.
- [Humphrey:1995] Watts Humphrey; A discipline for Software Engineering; Addison-Wesley Publishing Company; USA; 1995.
- [Imai:1997] Masaaki Imai; Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management (Hardcover); McGraw-Hill; 1 edition; USA; March 1997.
- [IPD-CMM:1997] EPIC Steering Group; 1997; Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM); Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University; Pittsburgh, USA.  
<ftp://ftp.sei.cmu.edu/pub/CMMI/ipd-cmm-draft/>
- [IPMA:1999] Gilles Caupin et all; ICB IPMA Competence Baseline, version 2.0; International Project Management Asociation; Germany; 1999.
- [ISO10006:2003] International Organization for Standardization; Quality management systems -- Guidelines for quality management in projects; TC 176/SC 2; Junio 2003.
- [ISO8402:1995] ISO 8402:2000; Quality management and quality assurance – Vocabulary; International Organization for Standardization (technical committee QSAE/TC 1/SC 5);
- [ISO9126:2001] International Organization for Standardization; ISO/IEC 9126-1:2001, Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model; JTC 1/SC 7; 2001.
- [ISS:2005] ISixSigma; <http://www.isigsigma.com>; 2005.
- [Juran:1979] J.M. Juran and Frank Gryna; Quality Control Handbook; 3<sup>rd</sup> edition; McGraw-Hill Book Co.; New York, USA; 1979.
- [Juran:1988] J.M.Juran; Juran on Planning for Quality; New York:MacMillan, 1988.
- [Kan:1995] Stephen Kan; Metrics and Models in Software Quality Engineering; Addison-Wesley Publishing Company; USA; 1995.

- [McConnell:1998] Steve McConnell; 1998; Software Project Survival Guide; Microsoft Press; USA; pp. 3.
- [Morris:1994] Peter W. G. Morris, The Management of Projects; Thomas Telford, Heron Quay; London, England; 1994.
- [O'Brochta:2001] Michael O'Brochta; Opportunity assessment--before it is a project; Project Management Institute. Seminar/Symposium 32nd : 2001 : Nashville, Tennessee – Proceedings; 2001
- [Pareto:1906] Vilfredo Pareto; Manuale di Economia Politica, con una Introduzione alla Scienza Sociale; Milan; 1906.
- [PERT:1958] United States Department of Defense's US Navy Special Projects Office – Polaris Project; Program Evaluation and Review Technique; DoD; USA; 1958.Ref:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Program\\_Evaluation\\_and\\_Review\\_Technique](http://en.wikipedia.org/wiki/Program_Evaluation_and_Review_Technique)
- [PMI:2000] Project Management Institute; 2000; A guide to Project Management Body of Knowledge; USA.
- [PMI:2004] Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Third Edition -- 2004 Edition. ISBN 1-930699-45-X
- [PMI] Project Management Institute; <http://www.pmi.org>, 2005.
- [Pressman:1992] Roger Pressman; Ingeniería de Software, Un enfoque práctico; Mc Graw Hill; USA; 1992.
- [RAND:1969] Norman Crolee Dalkey ; The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion; RM-5888-PR, Published 1969.  
<http://www.rand.org/publications/RM/RM5888/RM5888.pdf>
- [Reifer:1985] Donald Reifer; State of the art in Software Quality Management; Reifer Consultants; Torrance; 1985.
- [Roulette:2001] Gary W. Roulette; The First 30 Days of the Project Determine Project Success or Failure; SEPG 2002; Research Innovations Corporation; USA, 2002.
- [SCAMPI] CMMI Product Development Team. SCAMPI V1.1, Standard

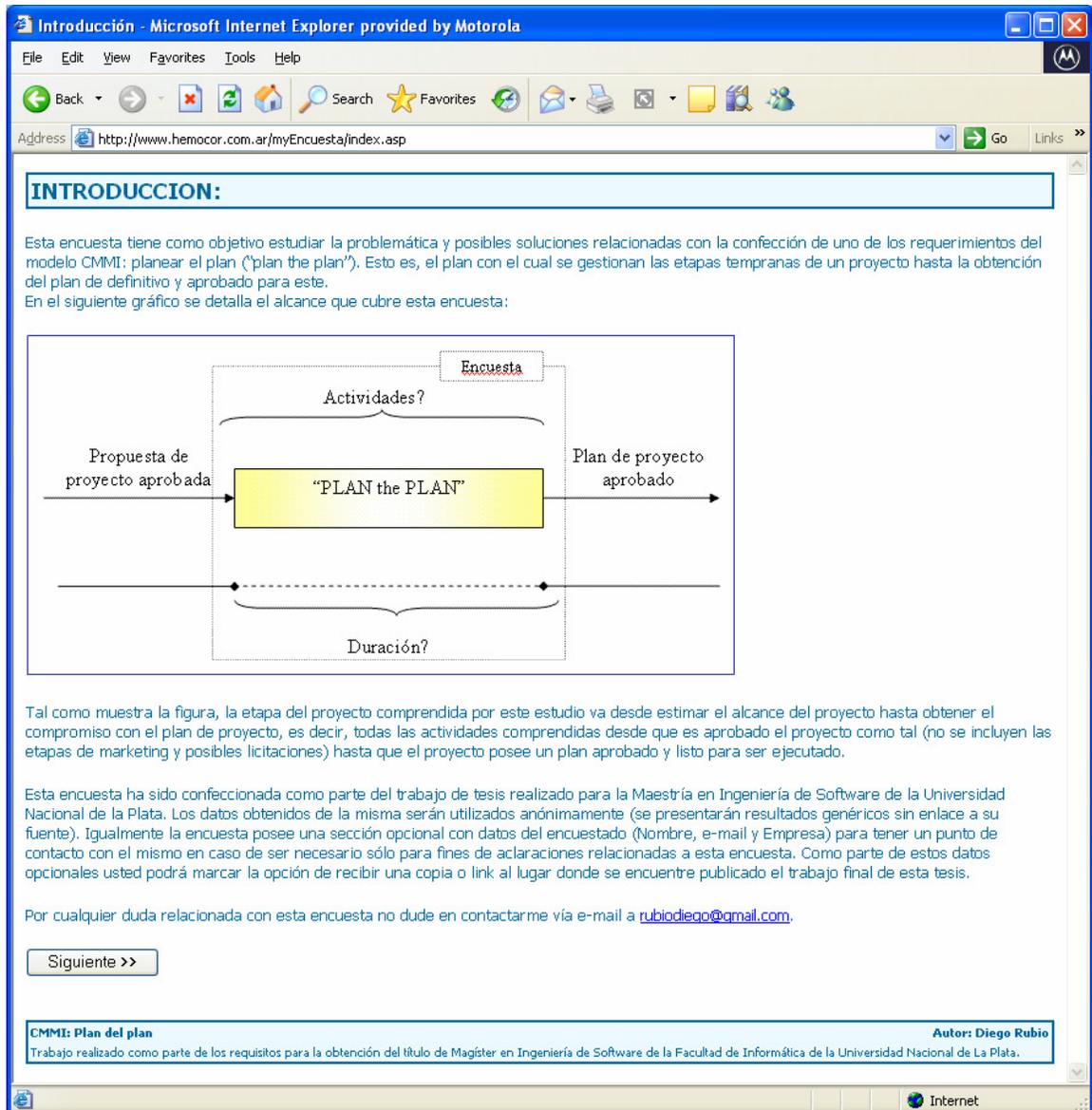
- CMMI Assessment Method for Process Improvement: Method Description, Version 1.1 (CMU/SEI-2000-TR-009, ESC-TR-2000-009). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, October 2000.  
<URL:  
<http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/00.reports/00tr009.html>
- [SE-CMM:1995] Systems Engineering Capability Maturity Model Project; 1995; Systems Engineering Capability Maturity Model (SE-CMM); Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University; Pittsburgh, USA.  
<http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/95.reports/95.m.m.003.html>
- [SEI:1995] Software Engineering Institute; The capability maturity model: Guidelines for Improving the Software Process. MA: Addison-Wesley, 1995.
- [SEI:2001] SEI customer relationships; How Will Sunsetting of the Software CMM® Be Conducted; Software Engineering Institute; USA; 2001.  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/sunset.html>
- [SEI] Software Engineering Institute; <http://www.sei.cmu.edu>, 2005.
- [Shewhart:1930] Walter Shewhart; Economic Control of Quality of Manufactured Product; Republished by American Society for Quality on December 1980; USA; 1930.
- [SM-CMM] Alain April et al; Software Maintenance Capability Maturity Model; 8th European Conference on Software Maintenance and Re-Engineering , Tampere, Finland , 2004.
- [SPC:2001] Software Productivity Consortium; The Frameworks Quagmire; [www.software.org/quagmire](http://www.software.org/quagmire); 2001 (Fecha ult. consulta Ago 2005).
- [SSE-CMM:2003] Systems Security Engineering Capability Maturity Model (SSE-CMM) Project; Systems Security Engineering Capability Maturity Model® (SSE-CMM®) Model Description Document Version 3.0 ; June 2003.  
<http://www.sse-cmm.org/model/model.asp>



- [SSMOT:2005] Motorola University – Six Sigma;  
<http://www.motorola.com/motorolauniversity/>;  
Septiembre 2005.
- [STSC:2002] Software Technology Support Center; Mappings of CMMI-SE/SW Version 1.1 and SW-CMM Version 1.1;  
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/stsc-mappings.pdf>; January 2002.
- [Sundaram:2004] Kannan Sundaram; Software Failure Modes and Effect Analysis - Techniques and Methods; Motorola Technical Seminar Series; Motorola University; USA; 2004.
- [Taylor:1980] Frederic Taylor; The Principles Of Scientific Management; W.W. Norton & Company Ltd; Diciembre, 1980. (ISBN: 0393003981)
- [TUT\_CMMI:2002] Mike Phillips and E-SEPG; CMMI V1.1 Tutorial; SEI; April 9, 2002.
- [Walonick:2000] David S. Walonick; Survival Statistics; StatPac, Inc.; USA; 2000 (ISBN 0-918733-11-1)
- [Weaver:2002] Patrick Weaver, Lynda Bourne; The project start-up conundrum; PMI Melbourne Chapter; 2001.
- [Weinberg:1997] Gerald Weinberg; 1997; Quality Software Management (volume 4); Dorset House; USA.
- [Wiegers:2000] Carl Wieger; Stop promising miracles; Software Development magazine; Febrero 2000.

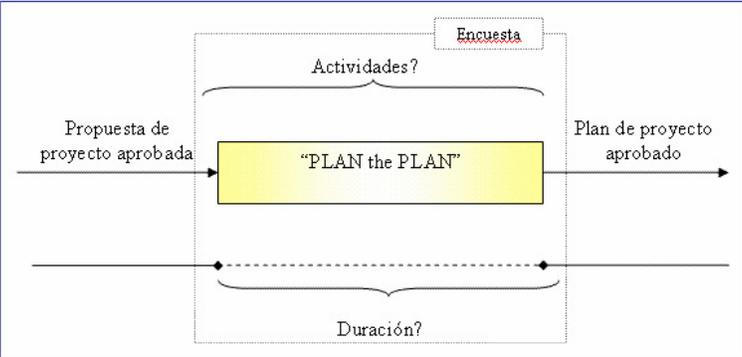
## 12 ANEXOS

### 12.1 Anexo I: Pantallas Encuesta



**INTRODUCCION:**

Esta encuesta tiene como objetivo estudiar la problemática y posibles soluciones relacionadas con la confección de uno de los requerimientos del modelo CMMI: planear el plan ("plan the plan"). Esto es, el plan con el cual se gestionan las etapas tempranas de un proyecto hasta la obtención del plan de definitivo y aprobado para este.  
En el siguiente gráfico se detalla el alcance que cubre esta encuesta:



Tal como muestra la figura, la etapa del proyecto comprendida por este estudio va desde estimar el alcance del proyecto hasta obtener el compromiso con el plan de proyecto, es decir, todas las actividades comprendidas desde que es aprobado el proyecto como tal (no se incluyen las etapas de marketing y posibles licitaciones) hasta que el proyecto posee un plan aprobado y listo para ser ejecutado.

Esta encuesta ha sido confeccionada como parte del trabajo de tesis realizado para la Maestría en Ingeniería de Software de la Universidad Nacional de la Plata. Los datos obtenidos de la misma serán utilizados anónimamente (se presentarán resultados genéricos sin enlace a su fuente). Igualmente la encuesta posee una sección opcional con datos del encuestado (Nombre, e-mail y Empresa) para tener un punto de contacto con el mismo en caso de ser necesario sólo para fines de aclaraciones relacionadas a esta encuesta. Como parte de estos datos opcionales usted podrá marcar la opción de recibir una copia o link al lugar donde se encuentre publicado el trabajo final de esta tesis.

Por cualquier duda relacionada con esta encuesta no dude en contactarme vía e-mail a [rubioldiego@gmail.com](mailto:rubioldiego@gmail.com).

Siguiente >>

**CMMI: Plan del plan** **Autor: Diego Rubio**  
Trabajo realizado como parte de los requisitos para la obtención del título de Magíster en Ingeniería de Software de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

Microsoft Internet Explorer provided by Motorola

Address: <http://www.hemocor.com.ar/myEncuesta/DatosGenerales.asp>

### Datos Generales:

**DATOS OPCIONALES:**

Nombre y Apellido:

Empresa Actual:

E-mail:

Deseo obtener una copia o link al trabajo final obtenido a partir de esta encuesta:

- ¿Cuáles de las siguientes opciones describen mejor su rol actual en la organización?  
 Líder de Proyecto  
 Gerente de Proyectos  
 Líder Funcional  
 Otro:
- ¿Cuántos años de experiencia posee en los siguientes puntos?  

Cargos con responsabilidades de administración de proyectos	Industria del software en general
<input type="radio"/> Menos de 1	<input type="radio"/> Menos de 1
<input type="radio"/> Entre 1 y 3	<input type="radio"/> Entre 1 y 3
<input type="radio"/> Entre 4 y 5	<input type="radio"/> Entre 4 y 5
<input type="radio"/> Más de 5	<input type="radio"/> Más de 5
- ¿Trabajó en algún proyecto que tuviera planeación formalmente establecida? (ej. Uso de planes para acuerdo con el cliente, para gestión interna, etc.)  
 Sí  
 No
- ¿Trabajó en alguna empresa con un sistema de calidad definido y/o formalmente evaluado o certificado?  

<input type="checkbox"/> Si. CMM L2	<input type="checkbox"/> Si. CMMI L2-3
<input type="checkbox"/> Si. CMM L3	<input type="checkbox"/> Si. CMMI L4-5
<input type="checkbox"/> Si. CMM L4-5	<input type="checkbox"/> Si. ISO 9000:2000
<input type="checkbox"/> Si. ISO 9000:94	<input type="checkbox"/> Si. Otro.
<input type="checkbox"/> Si pero sin evaluación formal	<input type="checkbox"/> No
- ¿Cómo evaluaría su nivel conocimiento respecto del modelo CMMI?  
 Muy Alto  
 Alto  
 Medio  
 Bajo  
 Muy Bajo o Ninguno

6. ¿Posee algún tipo de capacitación relacionada a la administración de proyectos?  
 Certificación PMI  
 Otra Capacitación Formal  
 Capacitación Informal  
 Ninguna

**CMMI: Plan del plan** Autor: Diego Rubio  
Trabajo realizado como parte de los requisitos para la obtención del título de Magister en Ingeniería de Software de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

Encuesta: Definición del Problema :: - Microsoft Internet Explorer provided by Motorola

Address: http://www.hemocor.com.ar/myEncuesta/DefinicionProblema.asp

### Definición del Problema:

7. ¿Considera problemática la administración de esta fase del proyecto?

Si  
 No

8. ¿Tuvo problemas con la gestión de esta fase en el pasado?

Si  
 No

9. ¿Cuál estima Ud. que es el porcentaje de recursos consumidos en esta fase?

% de tiempo calendario en relación del total del proyecto	% de esfuerzo invertido en relación al total del proyecto
<input type="radio"/> Menos de 5%	<input type="radio"/> Menos de 5%
<input type="radio"/> Entre 5% y 15%	<input type="radio"/> Entre 5% y 15%
<input type="radio"/> Entre 18% y 30%	<input type="radio"/> Entre 18% y 30%
<input type="radio"/> Más de 30%	<input type="radio"/> Más de 30%

10. ¿Cómo considera el impacto de los resultados y gestión de esta fase en el resultado final del proyecto?

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo o ninguno
Impacto en la satisfacción final del equipo de trabajo:	<input type="radio"/>				
Impacto en la satisfacción final del cliente:	<input type="radio"/>				
Impacto en la productividad obtenida por el equipo de trabajo:	<input type="radio"/>				
Impacto en la cantidad de defectos del producto realizado:	<input type="radio"/>				

11. ¿Cómo considera el grado de visibilidad para la gestión de esta fase (considerando visibilidad del porcentaje de avance, del esfuerzo insumido, de la productividad del equipo, etc.)?

	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo o ninguno
Visibilidad interna del equipo (e.j. del líder del equipo, de los miembros):	<input type="radio"/>				
Visibilidad externa al equipo (e.j. del cliente, del gerente de proyectos, de la Organización):	<input type="radio"/>				

12. ¿Cuál son a su parecer las tres principales causas de los problemas en esta fase?

a.

b.

c.

13. De las etapas enumeradas a continuación. ¿Cuál considera la más problemática?

Realización de estimaciones  
 Confección del plan  
 Obtención del compromiso

14. ¿Cuál son a su parecer los tres principales riesgos que afronta el proyecto en esta fase?

a.

b.

c.

15. De los riesgos enumerados a continuación. ¿Cuál considera Ud. como más importante? (de acuerdo a su impacto y probabilidad de ocurrencia)

Dependencia/comunicación con el cliente  
 Poca visibilidad  
 Falta de capacitación en las tecnologías específicas

CMME: Plan del plan Autor: Diego Rubio

Trabajo realizado como parte de los requisitos para la obtención del título de Magister en Ingeniería de Software de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

Done Internet

Encuesta: Definición del Problema :: - Microsoft Internet Explorer provided by Motorola

Address: <http://www.hemocor.com.ar/myEncuesta/Soluciones.asp?Code=45>

### Soluciones:

16. ¿Cuáles fueron el o los mecanismos utilizados para controlar y medir el avance del proyecto?

a.

b.

c.

17. De las mecanismos enumerados a continuación. ¿Cuál utiliza con más frecuencia?

Control contra hito de fin de fase

Calendario tentativo y actualizaciones al mismo cuando es necesario

Controles Ad hoc - Según experiencia/necesidad del líder de proyecto

Ninguno

18. ¿De que manera se hacía visible el avance del proyecto a los involucrados? (e. j. cliente, gerentes, miembros del equipo) (Seleccione todas las que apliquen)

Reunión periódica

Reunión a pedido

Informe periódico

Otras:

a. En las reuniones de seguimiento o en los informes de avance. ¿Poseía un conjunto de ítems o métricas predefinidas a revisar?

Sí

No

b. ¿Podría enumerar algunas de las principales métricas o ítems predefinidos incluidos en el informe?

i.

ii.

iii.

19. ¿Cuáles son las métricas que habitualmente colecta en esta fase del proyecto?

Esfuerzo

Tamaño de productos

Avance de Calendario

Defectos

Otras:

a. ¿Podría identificar quien o quienes son los principales destinatarios de las mismas?

Líder de Proyecto

Gerente de Proyectos

Cliente

Equipo de trabajo

Otras:

20. ¿Cómo clasificaría el grado de utilidad de una técnica o método formal de estimación?

Muy Alto  
 Alto  
 Medio  
 Bajo  
 Muy Bajo o Ninguno

a. ¿Cuál/es fueron las técnicas o métodos de estimación más utilizadas y cómo consideraría el impacto de su uso en el resultado obtenido? (Marque sólo aquellas que haya utilizado)

Técnica	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo o ninguno
COCOMO:	<input type="radio"/>				
Wideband-Delphi:	<input type="radio"/>				
Function Point method:	<input type="radio"/>				
Métodos basados en datos históricos:	<input type="radio"/>				
Métodos basados en experiencia/expertos:	<input type="radio"/>				
Otro: <input type="text"/>	<input type="radio"/>				

21. ¿Considera de utilidad el uso de alguna herramienta automatizada de validación de estimaciones? ¿Cuál tipo considera de mayor utilidad?

Si. Basada en datos de la industria  
 Si. Basada en la historia propia del proyecto/organización  
 No

22. ¿Considera de utilidad poseer un conjunto de tareas estándar (WBS genérica) sobre la cual basar su plan de plan (iniciación del proyecto)?

Si  
 No

23. ¿En el pasado obtuvo el compromiso formal de todos los involucrados con el plan de proyecto?

Si  
 No

¿Cómo?

24. ¿Cuáles consideraría como las "mejores prácticas" aplicadas en la etapa inicial del proyecto de acuerdo a su experiencia o a sus conocimientos teóricos?

a.

b.

c.

25. ¿Cuáles consideraría como las "peores prácticas" aplicadas en la etapa inicial del proyecto de acuerdo a su experiencia o a sus conocimientos teóricos?

a.

b.

c.

**Observaciones y/o Comentarios:**

Escriba a continuación cualquier observación o comentario en relación a la totalidad de la encuesta:

**Sugerencias:**

Escriba a continuación cualquier sugerencia que posea en relación al trabajo:

**CMMI: Plan del plan** Autor: Diego Rubio  
 Trabajo realizado como parte de los requisitos para la obtención del título de Magíster en Ingeniería de Software de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

Done Internet

## 12.2 Anexo II: Trazabilidad

<b>Requerimiento CMMI</b>	<b>Encuesta (soluciones)</b>	<b>Componente de proceso</b>	<b>Etapas proceso de Iniciación</b>
Establecer estimaciones	Pregunta 20	Proceso de Estimación (reducido)	Estimaciones
	Pregunta 21	Herramienta de soporte a estimaciones	
Desarrollar el plan	Preguntas 16, 17 y 22	Estructura de descomposición de trabajo	Plan de Iniciación
	Pregunta 24	Plantilla e instructivo de plan de iniciación de proceso	
	Pregunta 25	Plantilla de Gestión de Riesgos	
Obtener el compromiso	Pregunta 23	Plantilla de mail y/o reunión de revisión de plan	Compromiso
Control y Monitoreo del plan	Pregunta 24	Plantilla de gestión de dependencias externas (cliente)	Control y Seguimiento
	Pregunta 18	Plantilla de gestión de métricas del proyecto	
	Pregunta 19	Plantilla de informe periódico.	

## 12.3 Anexo III: Proceso de iniciación

### DEFINICIÓN DE PROCESO: PLAN DE PLAN

#### Proceso de Iniciación de Proyecto

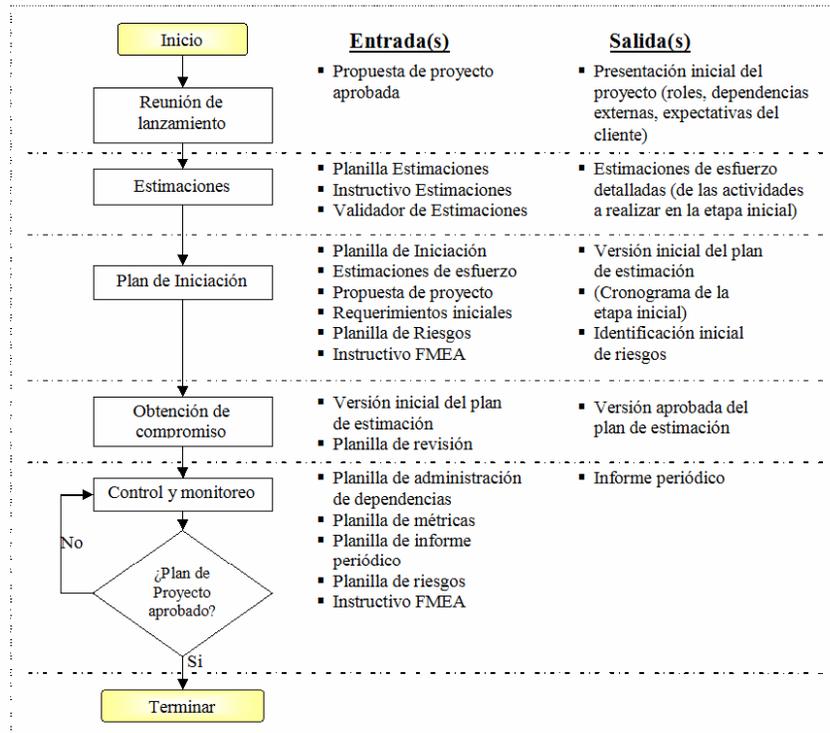
El presente proceso está destinado a asistir en la planeación, monitoreo y control de un proyecto de software en las etapas iniciales del mismo, entendiéndose como tales desde la aprobación de la propuesta de un proyecto y la consecuente asignación de un líder (y/o equipo) de proyecto hasta la aprobación final por parte de todos los involucrados del plan definitivo de proyecto.

Este proceso tiene como principal producto de trabajo el plan y los documentos necesarios para poder realizar el control y seguimiento del proyecto durante la etapa antes descrita.

<b><u>POLÍTICA</u></b>	Todo proyecto de software cuya estimación relativa a la etapa previa a la aprobación de los planes del mismo sea superior a las dos semanas de cronograma deberá seguir este proceso.
<b><u>PROPÓSITO</u></b>	Asistir en la planeación, seguimiento y control de un proyecto de software en las etapas iniciales del mismo (anteriores a la definición del plan de proyecto).
<b><u>CRITERIOS DE ENTRADA</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existe una Propuesta de proyecto aprobada.</li> <li>2. Existe un líder y/o equipo de trabajo asignado al proyecto.</li> </ol>
<b><u>ENTRADAS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propuesta de proyecto aprobada</li> </ol>
<b><u>ACTIVIDADES</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunión de lanzamiento (Kick-off)</li> <li>2. Estimaciones</li> <li>3. Confección del Plan de iniciación             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Iniciación</li> <li>b. Riesgos</li> <li>c. Métricas</li> <li>d. Comunicación con el cliente</li> </ol> </li> <li>4. Compromiso con el plan de iniciación</li> <li>5. Control y Monitoreo</li> </ol>
<b><u>SALIDAS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de iniciación de proyecto</li> </ol>
<b><u>PRODUCTOS DE TRABAJO Y REGISTROS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de iniciación</li> <li>2. Estimaciones</li> <li>3. Riesgos</li> <li>4. WBS y Schedule</li> <li>5. Documentos de aprobaciones</li> </ol>
<b><u>CRITERIOS DE SALIDA</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de iniciación de proyecto aprobado</li> </ol>
<b><u>PUNTOS CLAVE</u></b>	La necesidad de un plan en los primeros días es crucial para el éxito de esta etapa. Es por ello que resulta clave la ejecución de este proceso inmediatamente luego de cumplidas los criterios de entrada a la misma. En este contexto, la determinación del nivel de estimaciones a realizar resulta de crucial importancia para acomodar este proceso a las necesidades puntuales del proyecto (ver Tailoring Tailoring Tailoring).

<b><u>HERRAMIENTAS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Plantilla de Plan de iniciación<ol style="list-style-type: none"><li>a. Herramienta de planificación (ej: MS Project, Primavera Teampay, etc.)</li></ol></li><li>2. Planilla de Estimación</li><li>3. Planilla de métricas</li><li>4. Herramienta de Estimación</li></ol>
<b><u>ROLES</u></b>	LP: Líder de Proyecto. M: miembros del equipo de trabajo.
<b><u>MÉTRICAS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Esfuerzo de iniciación.</li><li>2. Tiempo calendario</li><li>3. Tamaño de documentación</li></ol>
<b><u>VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Verificación de estimaciones contra datos históricos.</li><li>2. Revisión por principales involucrados.</li><li>3. Aprobación del plan.</li></ol>
<b><u>TAILORING</u></b>	Estimaciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Para proyectos de dos a cuatro semanas se recomienda realizar las mismas a nivel de WBS 2 (utilizando la opción estimar [si/no] de estimaciones en la planilla)</li><li>• Para proyectos mayores a cuatro semanas se recomienda realizar las mismas a nivel de WBS 3</li></ul>
<b><u>INTERFACES CON OTROS PROCESOS</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de requerimientos</li><li>• Monitoreo y control de proyectos</li><li>• Planeación de Proyecto</li><li>• Administración de Riesgos</li></ul>
<b><u>RESÚMEN DE ACTIVIDADES</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Reunión de lanzamiento (Kick-off):</b> De acuerdo a los datos provistos por el documento de propuesta de proyecto aprobado, se realiza una reunión con todos los involucrados a modo de introducción al proyecto de los mismos y de preparación para las actividades a desarrollar en esta etapa.</li><li>2. <b>Estimaciones:</b> Basado en la WBS estándar definido para esta fase y en los conocimientos disponibles en esta etapa temprana se realizan las estimaciones de las actividades comprendidas entre la reunión de lanzamiento (kick-off) y la aprobación del plan definitivo de proyecto.</li><li>3. <b>Confección del Plan de iniciación:</b> una vez realizadas las estimaciones se procede a la confección de los productos de trabajo que asistirán en la planeación, seguimiento y control del proyecto durante esta etapa.<ol style="list-style-type: none"><li>a. <b>Planilla de Iniciación:</b> Plan detallado para la etapa inicial.</li><li>b. <b>Planilla de Riesgos:</b> Detalle de riesgos relacionados al proyecto.</li><li>c. <b>Planilla de Métricas:</b> Métricas a coleccionar y monitorear en esta etapa.</li><li>d. <b>Planilla de Comunicación con el cliente:</b> Planilla de registro de todas las interacciones planeadas y ejecutadas con el/los cliente/s del proyecto.</li></ol></li><li>4. <b>Compromiso con el plan:</b> Obtención y documentación del compromiso con el plan de iniciación por parte de todos los involucrados.</li><li>5. <b>Control y Monitoreo:</b> Basado en el plan aprobado para esta etapa se realiza un seguimiento periódico del estado de proyecto documentando el mismo en el informe periódico de estado.</li></ol>

## DIAGRAMA DE FLUJO



## ELEMENTOS DE DEFINICIÓN DE PROCESO<sup>1</sup>

Elemento	Descripción
Propósito	Breve descripción de lo que se logra con el uso del proceso
Criterios de Entrada	Condiciones que de deben cumplir para poder utilizar el proceso
Entradas	Información o productos necesarios para poder utilizar el proceso
Actividades	Conjunto de acciones que en conjunto conforman el proceso
Salidas	Productos resultantes de la ejecución del proceso
Productos de trabajo y Registros	Productos realizados durante la ejecución del proceso e información a ser retenida en el futuro.
Criterios de Salida	Condiciones que deben ser cumplidas antes de terminar con la ejecución del proceso
Puntos clave	Resumen de los principales puntos del proceso

<sup>1</sup> Basado en SCAMPI Method definition



Herramientas	Productos e información típicamente usados para ayudar a la ejecución del proceso
Métricas	Métricas utilizadas como soporte para la ejecución del proceso y su futura mejora.
Verificación y Validación	Técnicas de validación y/o verificación de la ejecución del proceso
Tailoring	Breve descripción de la manera de "tailorizar" el proceso (no exhaustiva)
Interfaces con otros procesos	Enumeración no exhaustiva de los principales procesos que interactúan con este proceso
Resúmen de Actividades	Breve descripción narrativa del proceso

## HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción	Preparado por
1.0.0_Draft_A	09/May/05	Versión inicial.	Diego Rubio
1.0.0_Draft_B	13/Jun/05	Proceso completo. Sin diagrama de flujo.	Diego Rubio
1.0.0	20/Jun-05	Diagrama de flujo	Diego Rubio

## 12.4 Anexo IV: Plantilla e instructivo de plan de iniciación de proceso

<Logo Compañía>	<b>&lt;Compañía&gt; - &lt;Proyecto&gt;</b> <Datos Compañía>	<Logo cliente / Proyecto>
<b>&lt;Proyecto&gt;</b>		
<b>"Plan de Iniciación de Proyecto"</b>		
<b>Autor: &lt;Autor&gt;</b>		
<b>Versión: &lt;Versión&gt;</b>		
		<Compañía>
		<Datos compañía>
Autor: <Autor>	Página 1 de 8	versión 1.0.0_Draft_A



<Logo  
Compañía>

**<Compañía> - <Proyecto>**  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## **1 HISTORIAL DE CAMBIOS**

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Preparado por</b>
1.0.0_Draft_A	09/May/05	Versión inicial.	Diego Rubio

<Logo  
Compañía>

<Compañía> - <Proyecto>  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## 2 TABLA DE CONTENIDOS

1	Historial de Cambios .....	2
2	Tabla de Contenidos .....	3
3	Tabla de Figuras y Cuadros.....	3
4	Introducción.....	4
4.1	Propósito y alcance.....	4
4.2	Descripción contextual.....	4
5	Actividades de Iniciación.....	5
5.1	Visitas al cliente.....	5
5.2	Coordinación con Departamentos de Soporte .....	5
5.3	Requerimientos tempranos de ambiente de trabajo .....	5
5.4	Requerimientos tempranos de entrenamiento.....	5
5.5	Productos de Trabajo.....	5
5.6	Cronograma de Iniciación.....	6
6	Acrónimos .....	7
7	Glosario .....	7
8	Referencias .....	7
9	Anexos .....	8

## 3 TABLA DE FIGURAS Y CUADROS

Error! No table of figures entries found.

<Logo  
Compañía>

<Compañía> - <Proyecto>  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## 4 INTRODUCCIÓN

### 4.1 Propósito y alcance

En esta sección se debe describir sucintamente los alcances y propósito del sistema a ser desarrollado. Haciendo hincapié en la definición de los alcances de manera que permitan al lector (técnico y no técnico) tener un entendimiento global de los límites del sistema y de los paquetes funcionales a ser implementados de acuerdo al conocimiento actual del equipo de trabajo.

En esta sección el lector debería poder encontrar la respuesta a las dos siguientes preguntas:

- ¿Por qué este proyecto?
- ¿Por qué ahora?

### 4.2 Descripción contextual

Describir la situación ambiental que rodea al proyecto de manera de permitirle al lector entender el contexto en el cual el proyecto de software será ejecutado y el ambiente en el cual el producto deseado deberá desempeñarse.

Típicamente se deberá incluir además cualquier información referente a proyectos relacionados o datos históricos relevantes para el desarrollo del presente proyecto.

<Logo  
Compañía>

<Compañía> - <Proyecto>  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## 5 ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

Esta sección describe el conjunto de actividades planificadas durante la etapa de iniciación del proyecto. Esto incluye desde el kick-off del mismo hasta el momento de aprobación del plan definitivo. Típicamente muchos de los puntos incluidos en este documento se basarán en temas tratados durante la reunión de kick-off.

### 5.1 Visitas al cliente

Si fueran necesarias visitas al cliente en su domicilio se deberán aclarar puntualmente en este apartado, describiendo no sólo el lugar, fecha y duración de las mismas sino también el objetivo y resultado esperado para cada una de ellas.

De ser necesario, se deberán detallar también los recursos que deberá proveer el cliente en cada una de las mismas.

### 5.2 Coordinación con Departamentos de Soporte

En esta sección se deberán describir todos los requisitos y dependencias que se prevean relacionadas con las áreas de soporte de la organización. Esto es, todos los requisitos externos al proyecto en cuestión que necesiten resolución para la correcta consecución de las actividades necesarias para la confección de la planificación detallada del proyecto.

### 5.3 Requerimientos tempranos de ambiente de trabajo

De existir algunos requerimientos tempranos relacionados al ambiente de trabajo se deberán detallar en esta sección. Esto incluye tanto requerimientos internos a la organización como requerimientos relacionados con recursos a ser provistos por el cliente. En este último caso se deberá remarcar los mismos aclarando la dependencia externa de los mismos.

Estos requerimientos incluyen típicamente computadores, software, hardware específico, acceso a información (redes), etc...

### 5.4 Requerimientos tempranos de entrenamiento

Si existiesen requerimientos tempranos de entrenamiento que fueran necesarios y posibles de identificar en esta etapa deberán ser detallados a continuación junto con los roles que deberían tomarlos. Los mismos deberán además ser reflejados en el cronograma de esta etapa para su monitoreo y control.

### 5.5 Productos de Trabajo

En esta sección se deberán enumerar todos los productos de trabajo entregables en esta etapa. Algunos ejemplos son el libro de requerimientos, el plan de proyecto, etc...

De ser necesario se deberán generar subsecciones dentro de esta sección para cada producto con una breve descripción conceptual de los mismos junto con una lista de los problemas relacionados a la creación de los mismos (si existiesen).

Autor:<Autor>

Página 5 de 8

versión 1.0.0\_Draft\_A



<Logo  
Compañía>

<Compañía> - <Proyecto>  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## 5.6 Cronograma de Iniciación

En esta sección se deberá incluir el cronograma de actividades planificadas para la etapa de iniciación. De utilizar una carta Gantt se deberán incluir en la misma no sólo las actividades y fechas sino también los recursos asignados a cada una de ellas.

Referirse a la plantilla de estructura de descomposición estándar de trabajo (WBS) para la confección del cronograma.



<Logo  
Compañía>

**<Compañía> - <Proyecto>**  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## 6 ACRÓNIMOS

Clave	Descripción

## 7 GLOSARIO

Término	Descripción

## 8 REFERENCIAS

Código	Descripción



<Logo  
Compañía>

<Compañía> - <Proyecto>  
<Datos Compañía>

<Logo  
cliente /  
Proyecto>

## 9 ANEXOS

Incluir en esta sección cualquier material adicional necesario para la comprensión de este plan.



## 12.5 Anexo V: Compromiso

### 12.5.1 Mail de revisión

This message has not been sent.

To...  
Cc...  
Bcc...  
Subject: Revisión de Plan de Iniciación

ID-de-proyecto:□	Nombre-de-Proyecto:□
Documento:□	Fecha:□
Ubicación-y-versión:□	
Resultado: Aceptado / Condicionalmente aceptado / Rechazado	Comentarios:¶ □



## 12.5.2 Planilla de Revisión

Minuta de revisión de Plan de iniciación

### DATOS DE REUNIÓN:

<b>ID de proyecto:</b>		<b>Nombre de Proyecto</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Inicio:</b>	<b>Fin:</b>	
<b>Documento:</b>			
<b>Ubicación y versión:</b>			
<b>Tamaño:</b>		<b>Tiempo total:</b>	
<b>Asistentes</b>		<b>Ausentes</b>	
<b>Resultado:</b>		<b>Comentarios:</b>	

### FALTAS ENCONTRADAS:

Item #	Descripción	Severidad
001		
002		
003		
004		
005		
006		
007		
008		
009		

### ACCIONES:

Item #	Descripción	Fecha	Responsable
001			
002			

### HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción	Preparado por



## 12.6.2 Instructivo

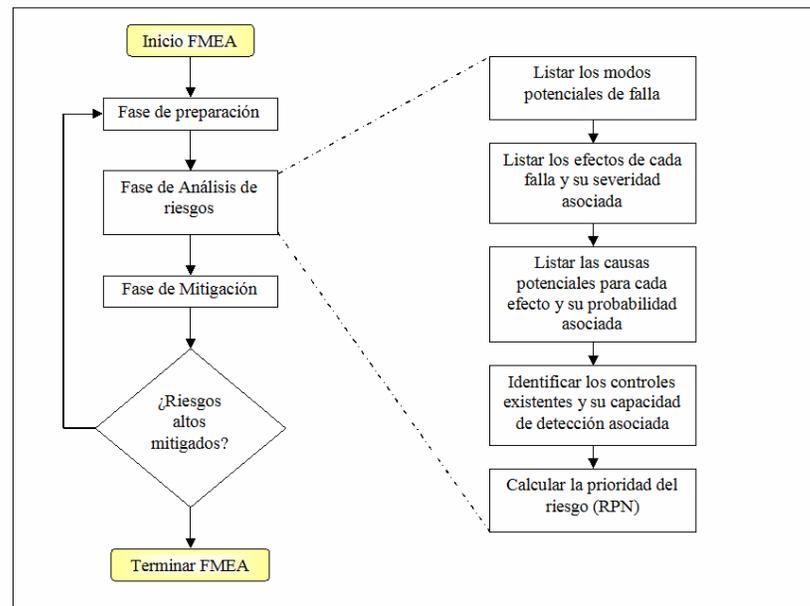
### INTRODUCCIÓN A FMEA (ANÁLISIS DE MODO POTENCIAL DE FALLAS):

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) es una herramienta de administración de riesgos que es usada para identificar y prevenir problemas relacionados con productos, servicios o procesos.

FMEA debe ser llevado a cabo por equipos calificados. Es muy poco probable que una sola persona pueda poseer todo el conocimiento necesario para considerar todos los riesgos potenciales existentes. Por ello, la técnica requiere la existencia de múltiples puntos de vista, siendo necesario asegurarse que en el equipo participante exista una variedad de conocimientos y experiencias que faciliten la realización exitosa del mismo.

FMEA es una herramienta proactiva que busca prevenir problemas en lugar de reaccionar ante su ocurrencia. Organiza las posibles fallas y riesgos relacionadas a productos, servicios y/o procesos de acuerdo su riesgo asociado, para a través de esta información poder priorizarlos y plantear planes de acción que permitan mitigar y/o eliminar los mismos.

### DIAGRAMA DEL PROCESO



## **CÓMO COMPLETAR LA PLANTILLA FMEA-RIESGOS**

---

La solapa “FMEA-Riesgos” sirve como guía para que el equipo realice los pasos necesarios para completar el FMEA.

A continuación se listan los pasos necesarios para completarla:

### **Preparación:**

1. Identificar el producto, proceso o servicio a analizar.
2. Formar un equipo con conocimientos diversos (necesarios para maximizar la utilidad al realizar un torbellino de ideas).
3. Adquirir la documentación necesaria para análisis.
4. Generar la agenda de la reunión de FMEA1.

### **Análisis de Riesgos:**

1. Listar los modos potenciales de falla (relacionados a los pasos del proceso, funciones del producto o servicio).
2. Listar los efectos potenciales de cada una de estas fallas.
3. Asignar una severidad a cada efecto potencial (ver Escalas De Categorización).
4. Listar las causas potenciales para cada uno de los efectos potenciales.
5. Asignar una probabilidad de ocurrencia a cada una de ellas (ver Escalas De Categorización).
6. Listar los controles existentes para cada uno de ellos.
7. Asignar una categoría de detección para cada control (ver Escalas De Categorización).
8. Calcular la prioridad del riesgo (Risk Priority Number (RPN)).

### **Mitigación de Riesgos**

1. Utilizar el RPN para priorizar los riesgos.
2. Confeccionar planes para mitigar y/o eliminar los riesgos de mayor prioridad.
3. Recalcular RPN para reflejar el impacto de las acciones tomadas.

## **ESCALAS DE CATEGORIZACIÓN**

---

Al completar FMEA serán necesarias las siguientes escalas:

1. Severidad (de 0 a 10 siendo 10 la mayor severidad posible)
2. Ocurrencia (de 0 a 10 siendo 10 la mayor probabilidad de ocurrencia posible)
3. Detección (de 0 a 10 siendo 10 la menor capacidad de detección del control)

---

<sup>1</sup> El moderador de la sesión deberá asegurar que la agenda sea seguida y que se respeten los tiempos definidos para cada actividad. Es altamente recomendado que la sesión completa no supere los 90min. En su totalidad.

## 12.7 Anexo VII: Proceso de Estimación (reducido)

### 12.7.1 Planilla

#### 12.7.1.1 Resumen de estimación:

**Formulario de Estimación basado en expertos (wide-ban)**

Copiar y pegar la columna promedios de

Típicamente a la hora de estimar estos datos se obtienen como REALES.

WBS1	WBS2	WBS3	Estimar	Estimaciones esfuerzo				Total (staff-hours)
				Primera	Segunda	Tercera	Acuerdo	
<b>Plan de Plan</b>								
		Reunión de lanzamiento (Kick-off)	No					
		Estimaciones	No					
		Confección del Plan de iniciación	Si					
		Planilla de Riesgos	Si					
		Planilla de Iniciación	Si					
		Planilla de Métricas	Si					
		Planilla de Comunicación con el cliente	Si					
		Compromiso con el plan de iniciación	Si					
		Revisión del plan de iniciación	Si					
		Obtención de compromiso de todos los involucrados	Si					
<b>Plan de Proyecto</b>								
		Estimaciones	Si					
		Definir objetivos y alcances (Scope)	Si					
		Desarrollar una WBS de alto nivel (tareas y componentes)	Si					
		Estimación de atributos (size) de tareas y componentes	Si					
		Definir el ciclo de vida del proyecto	Si					
		Estimación de esfuerzo y costos	Si					
		Desarrollo del plan	Si					
		Desarrollar schedule (milestones, suposiciones, restricciones, dependencias)	Si					
		Desarrollar el presupuesto (si aplica)	Si					
		Identificación de Riesgos	Si					
		Desarrollo de plan de Configuración y datos	Si					
		Desarrollo de plan de aseguramiento de calidad y métricas	Si					
		Desarrollar plan de entrenamiento (si aplica)	Si					
		Desarrollar plan de interacción con los involucrados	Si					
		Compromiso con el plan	Si					
		Revisión del plan	Si					
		Obtención de compromiso de todos los involucrados	Si					
		Aprobación del plan	Si					
<b>Iniciación de proyecto</b>								
		Nombre del proyecto (código) - Validarlo con el cliente (si aplica)	Si					
		Solicitar la alta del proyecto en las herramientas necesarias	Si					
		Crear un mailing list y distribuirlos entre los integrantes del team	Si					
		Crear la página de proyecto en la intranet (si aplica)	Si					
		Entrenamientos / Capacitaciones	Si					
<b>Tareas Recursivas</b>								
		Informe periódico (estado)	Si					
		Reunión de seguimiento	Si					
								0

<b>Proyecto</b>
-----------------

<b>Estimadores</b>	
Estimador 1	
Estimador 2	
Estimador 3	
Estimador 4	

<b>Suposiciones / Restricciones</b>	
1	
2	
3	
4	

Métricas	Descripción	Desde	Hasta	Interr.	# Asis	Min
Preparación						0:00
Sesión 1		0:00	0:00	0:00	0	0:00
Total						0:00

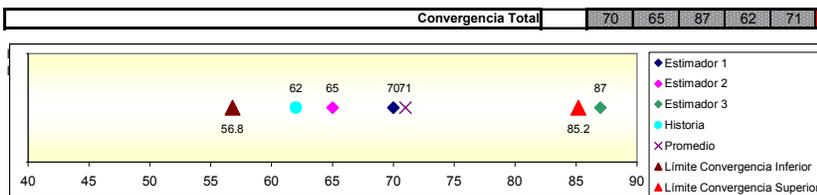
## 12.7.1.2 Ejemplo Estimación de esfuerzo

### Wide-Band Delphi

Porcentaje usado para decidir si convergen las estimaciones

La convergencia se mide a nivel de WBS 2. WBS 3 es informativa y por lo tanto opcional en su estimación

WBS1	WBS2	WBS3	Factor de Convergencia						20	Comentarios	
			Estimar	Estimador 1	Estimador 2	Estimador 3	Historia	Promedio			
Plan de Plan											3.333333
		Reunión de lanzamiento (Kick-off)	No								
		Estimaciones	No								
		Confección del Plan de iniciación	Si	1	2	1		1.333	NO		
		Planilla de Riesgos	Si								
		Planilla de Iniciación	Si								
		Planilla de Métricas	Si								
		Planilla de Comunicación con el cliente	Si								
		Compromiso con el plan de iniciación	Si	2	2	2		2	YES		
		Revisión del plan de iniciación	Si								
		Obtención de compromiso de todos los involucrados	Si								
Plan de Proyecto											35.66667
		Estimaciones	Si	3	4	6		4.333	NO		
		Definir objetivos y alcances (Scope)	Si								
		Desarrollar una WBS de alto nivel (tareas y componentes)	Si								
		Estimación de atributos (size) de tareas y componentes	Si								
		Definir el ciclo de vida del proyecto	Si								
		Estimación de esfuerzo y costos	Si								
		Desarrollo del plan	Si	24	22	36		27.33	NO		
		Desarrollar cronograma (milestones, suposiciones, restricciones, dependencias)	Si								
		Desarrollar el presupuesto (si aplica)	Si								
		Identificación de Riesgos	Si								
		Desarrollo de plan de Configuración y datos	Si								
		Desarrollo de plan de aseguramiento de calidad y métricas	Si								
		Desarrollar plan de entrenamiento (si aplica)	Si								
		Desarrollar plan de interacción con los involucrados	Si								
		Compromiso con el plan	Si	4	2	6		4	NO		
		Revisión del plan	Si								
		Obtención de compromiso de todos los involucrados	Si								
		Aprobación del plan	Si								
Iniciación de proyecto											23
		Nombre del proyecto (código) - Validarlo con el cliente (si aplica)	Si	3	3	3		3	YES		
		Solicitar la alta del proyecto en las herramientas necesarias	Si	4	5	4		4.333	YES		
		Crear un mailing list y distribuirlos entre los integrantes del team	Si	3	1	3		2.333	NO		
		Crear la página de proyecto en la intranet (si aplica)	Si	5	3	5		4.333	NO		
		Entrenamientos / Capacitaciones	Si	9	9	9		9	YES		
Tareas Recursivas											12
		Informe periódico (estado)	Si	6	6	6		6	YES		
		Reunión de seguimiento	Si	6	6	6		6	YES		
											74
Convergencia Total			70	65	87	62	71	NO			

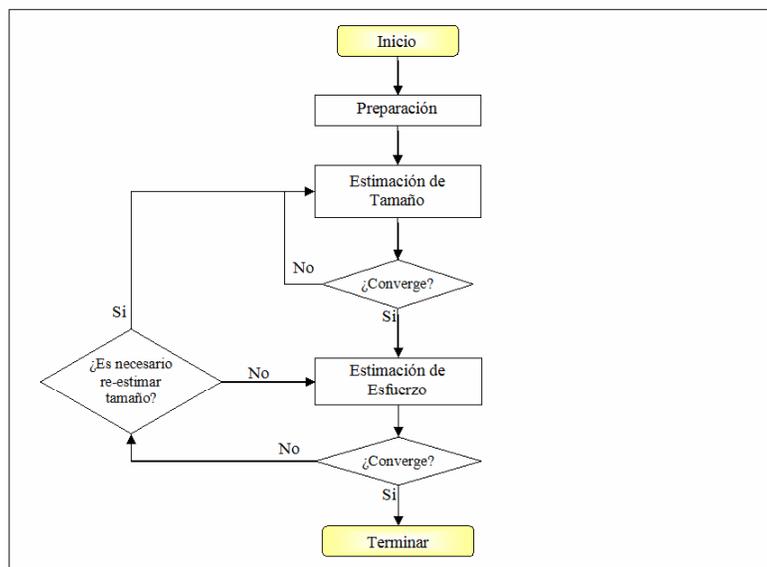


## 12.7.2 Instructivo

## INTRODUCCIÓN:

El método Wideband Delphi de estimación fue originado por la corporación “the Rand Corporation” y refinado por Boehm. Requiere que varios ingenieros produzcan sus estimaciones individualmente y luego usa un proceso Delphi para converger en una estimación por consenso.

## DIAGRAMA DEL PROCESO



## CÓMO COMPLETAR LA PLANTILLA ESTIMACIONES

### Preparación

1. Usando la solapa “Resumen Estimación” (Coordinador):
  - a. Completar el nombre de Proyecto
  - b. Determinar los items de la estructura de descomposición de trabajo que inicialmente se considera necesarios de estimar.
  - c. Determinar las personas a participar de la estimación
  - d. Identificar inicialmente las suposiciones y restricciones existentes para la estimación.
2. Colectar información histórica relevante.
3. Informar a las personas a participar.
4. Validar con todos los participantes:

- a. Ítems a estimar
- b. Suposiciones y restricciones
- c. Información histórica

### **Estimación de Tamaño**

1. Determinar el factor de convergencia a utilizar (basado en el grado de incertidumbre aceptable).
2. Estimar el tamaño de los ítems incluidos utilizando la técnica Wideband-Delphi
  - a. Proporcionar los datos históricos a los estimadores para que los tengan en consideración al realizar sus estimaciones.
  - b. Opcional: Utilizar los datos históricos como un estimador extra.
3. Determinar la convergencia de las estimaciones. De no converger, iterar hasta converger tal como lo describe la técnica Wideband-delphi.
4. Utilizar el valor final de tamaño para obtener la estimación inicial de esfuerzo proporcionada por el “validador de estimaciones” y registrar los resultados.

### **Estimación de Esfuerzo**

1. Determinar el factor de convergencia a utilizar (basado en el grado de incertidumbre aceptable).
2. Estimar el esfuerzo necesario para el desarrollo de los ítems incluidos utilizando la técnica Wideband-Delphi
3. Utilizar los datos históricos registrados en la solapa de tamaño como un estimador extra.
4. Determinar la convergencia de las estimaciones.
  - a. De no converger, iterar hasta converger tal como lo describe la técnica Wideband-delphi, registrando los resultados de cada iteración en la solapa “Resumen Estimación”.

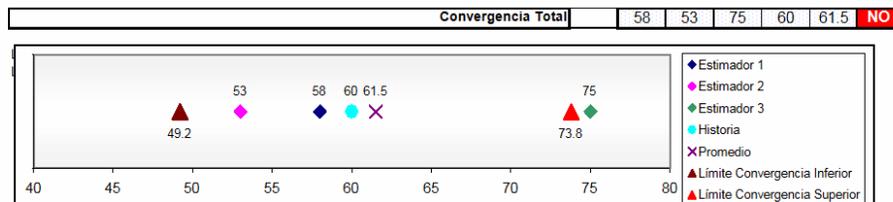
### **MÉTODO WIDEBAND-DELPHI**

#### **Sesión Wideband Delphi**

Propósito	Producir estimaciones de ítems seleccionados
Criterio de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento detallado de los ítems a ser estimados por todos los estimadores participantes</li> <li>• Registro de estimaciones</li> </ul>
Sesión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le entrega a cada miembro las especificaciones de los ítems a estimar y un formulario de estimación.</li> <li>2. Todos los participantes se juntan para discutir los objetivos de la sesión de estimación, los supuestos y restricciones.</li> <li>3. Anónima e individualmente cada uno realice sus propias estimaciones de los ítems a estimar.</li> <li>4. Las estimaciones son entregadas al coordinador de la sesión quien las tabula y entrega los resultados a los estimadores.</li> <li>5. Cada miembro tiene identificada su propia estimación pero las del resto de los estimadores permanecen anónimas.</li> <li>6. Los miembros se juntan a discutir los resultados. En esta sesión</li> </ol>

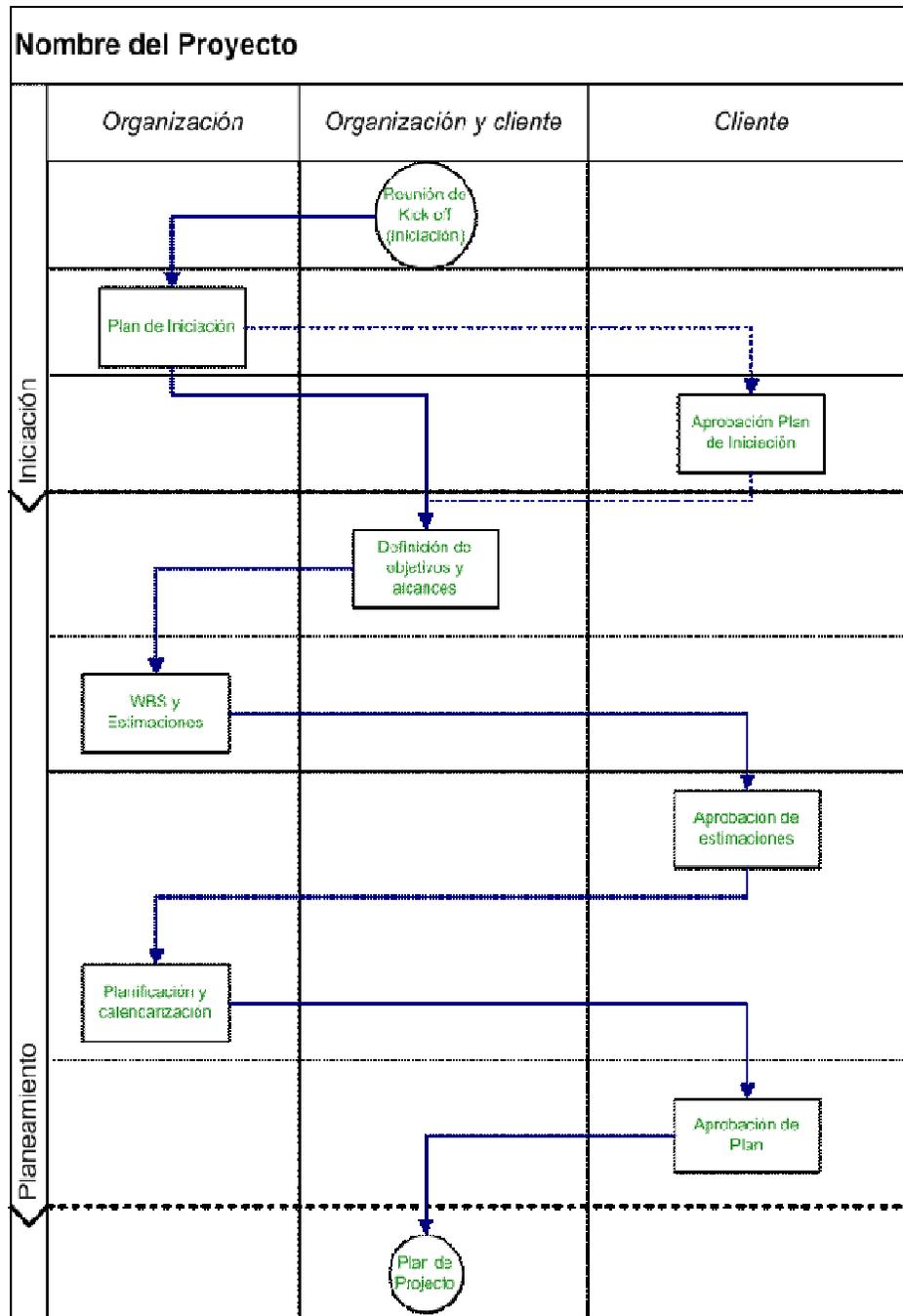
	<p>cada uno de ellos podrá revisar los supuestos y creencias utilizadas para estimar pero NO se revisarán las estimaciones.</p> <p>7. Iterar desde el paso 3 en adelante hasta que las estimaciones converjan dentro de un rango de convergencia aceptable.</p>
Criterio de Salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimaciones de los items seleccionados.</li> </ul>

### Ejemplo de gráfico de resultados de sesión



## 12.8 Anexo VIII: Plantilla de gestión de dependencias externas (cliente)

### 12.8.1 Registro de progreso





Seleccionar de la lista de valores. Ver gráfico a manera de ejemplo.

Campo de texto con el detalle de la subtarea encomendada. Debería salir del segundo nivel de la WBS del proyecto.

Seleccionar de la lista de valores. Ver gráfico a manera de ejemplo.

Formato dd/mm/yyyy

Formato dd/mm/yyyy

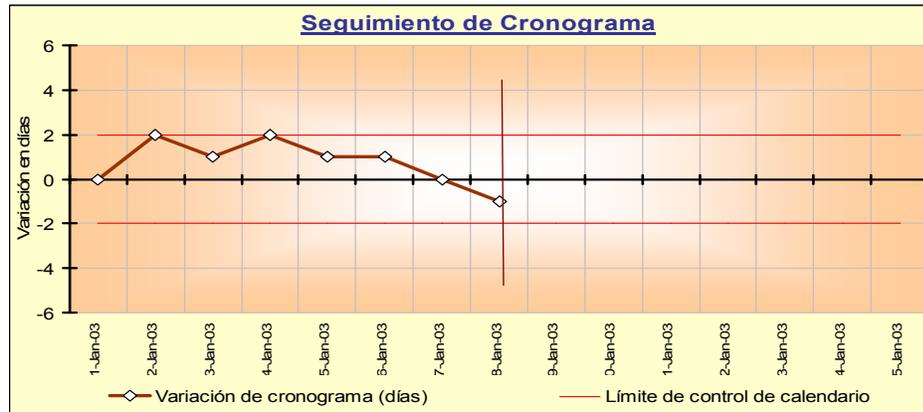
Id	Tarea	Subtarea	Dueño	Fecha Desde	Fecha Hasta	Comentarios
1	Reunión de Kick off (Iniciación)		Organización y cliente	1-Jul-05	2-Jul-05	
2	Plan de Iniciación		Organización	2-Jul-05	5-Jul-05	
3	Aprobación Plan de Iniciación		Cliente	6-Jul-05	8-Jul-05	
4	Definición de objetivos y alcances		Organización y cliente	8-Jul-05	9-Jul-05	Users
5	Definición de objetivos y alcances		Organización y cliente	9-Jul-05	12-Jul-05	Client
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

## 12.8.2 Registro de reuniones

Id	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Inter	Lugar	Invitados	Asistentes	Agenda	Observaciones
1	8-Jul-05	8:00	16:00	0:30	Empresa Cliente	Cliente 1 Cliente 2 Líder de proyecto Gerente de proyecto	Cliente 1 Líder de Proyecto	Introducción al proyecto Requerimientos iniciales	
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

## 12.9 Anexo IX: Plantilla de gestión de métricas del proyecto

### 12.9.1 Gráficos





## 12.9.2 Datos

Fecha inicio proyecto 1-Jan-03		Fecha fin de proyecto 3-Feb-03		Límite de acción expresado en porcentaje en relación al total de esfuerzo estimado para la etapa. Límite de acción expresado en porcentaje en relación al total de tamaño estimado para la etapa.		Límite de acción expresado en porcentaje en relación al total de tamaño estimado para la etapa. Límite de acción expresado en porcentaje en relación al total de tamaño estimado para la etapa.		Días Totales 33		Ej de medidas de - Cant. Páginas ( ) - Cant. Red. ( ) - Cua	
Límite de control de cronograma: 1-Jan-03		Límite de control de esfuerzo: 3-Feb-03		Esfuerzo total estimado 65.00		Tamaño total estimado 200		Días Totales 33		Ej de medidas de - Cant. Páginas ( ) - Cant. Red. ( ) - Cua	
Límite de control de cronograma: 1-Jan-03		Límite de control de esfuerzo: 3-Feb-03		Esfuerzo total estimado 65.00		Tamaño total estimado 200		Días Totales 33		Ej de medidas de - Cant. Páginas ( ) - Cant. Red. ( ) - Cua	
Periodo	Variación de cronograma (días)	Precisión (%)	Esfuerzo estimado acumulado (hs)	Esfuerzo Real acumulado (hs)	Variación de esfuerzo (hs)	Esfuerzo Precision (%)	Acumulative Estimated Size at certain date	Acumulative Actual Size at certain date	Variación en tamaño	Size Delivery Precision (%)	Limite de ci Lower limit
1-Jan-03	0.0	100%	0.0	0.0	0.0	100%	0.0	0.0	0.0	100%	-2
2-Jan-03	2.0	58%	4.0	3.5	0.5	89%	0.0	0.0	0.0	100%	-2
3-Jan-03	1.0	79%	10.0	9.0	1.0	79%	0.0	0.0	0.0	100%	-2
4-Jan-03	2.0	58%	18.0	18.0	0.0	100%	0.0	0.0	0.0	100%	-2
5-Jan-03	1.0	79%	26.0	27.0	-1.0	121%	0.5	0.0	0.5	89%	-2
6-Jan-03	1.0	79%	32.0	34.0	-2.0	142%	5.0	2.0	3.0	36%	-2
7-Jan-03	0.0	100%	38.0	40.0	-2.0	142%	10.0	7.0	3.0	36%	-2
8-Jan-03	-1.0	121%	42.0	45.0	-3.0	164%	15.0	18.0	-3.0	164%	-2
9-Jan-03			46.0				20.0	29	-9		-2
10-Jan-03			50.0				20.0	29	-9	2.909090909	-2
11-Jan-03			53.0				20.0	29	-9	2.909090909	-2
12-Jan-03			56.0				80.0	77	3	0.363636364	-2
13-Jan-03			59.0				130.0	99	31	-5.575757576	-2
14-Jan-03			62.0				195.0	160	35	-6.424242424	-2
15-Jan-03			65.0				200.0	220	-20	5.242424242	-2
16-Jan-03											-2
17-Jan-03											-2
18-Jan-03											-2
19-Jan-03											-2
20-Jan-03											-2
21-Jan-03											-2
22-Jan-03											-2
23-Jan-03											-2
24-Jan-03											-2
25-Jan-03											-2
26-Jan-03											-2
27-Jan-03											-2
28-Jan-03											-2
29-Jan-03											-2
30-Jan-03											-2
31-Jan-03											-2
1-Feb-03											-2
2-Feb-03											-2
3-Feb-03											-2

**Instrucciones de uso**

1. Los campos marcados en colores son editables. No cambiar los campos en blanco porque son calculados.
2. Las series de datos de los gráficos se actualizan automáticamente en base a la tabla a la derecha de los mismos.
3. Completar los datos generales del proyecto. (Campos en las filas 33, 34 y 35).
4. Si fuese necesario, cambiar la periodicidad de reporte/seguimiento en la columna A (campos en amarillos). Para ello editar el último dígito de la fórmula con la cantidad de días deseado.
5. Completar las estimaciones de esfuerzo y tamaño de acuerdo a las estimaciones para la etapa.
6. Colocar los hitos establecidos para esta etapa en el gráfico de seguimiento de calendario.
6. Periódicamente (de acuerdo a lo establecido en el punto 4) llenar la desviación de calendario, el esfuerzo acumulado real y el tamaño efectivamente producido a la fecha.

**12.10 Anexo X: Plantilla de informe periódico.**

<h1>Proyecto: “Proyecto A”</h1>	
<p>Informe periódico de Avance Etapa Inicial</p> <p>Autor: &lt;nombre&gt; Fecha: &lt;dd/MM/yyyy&gt;</p>	



## Resúmen



Proyecto: <Nombre>  
Cliente: <cliente>  
Fecha Inicio: <dd/mm/yyyy>  
Fecha Fin: <dd/mm/yyyy>

Equipo:  
Lider: <>  
Miembros <, , , >...

Descripción General:

Item	Estado	Link	Observaciones
Riesgos			
Calendario			
Esfuerzo y tamaño			
Interacción con cliente			
-MIPRMO1-			
-MIPRMO2-			
-MIPRMO3-			

Novedades / problemas:

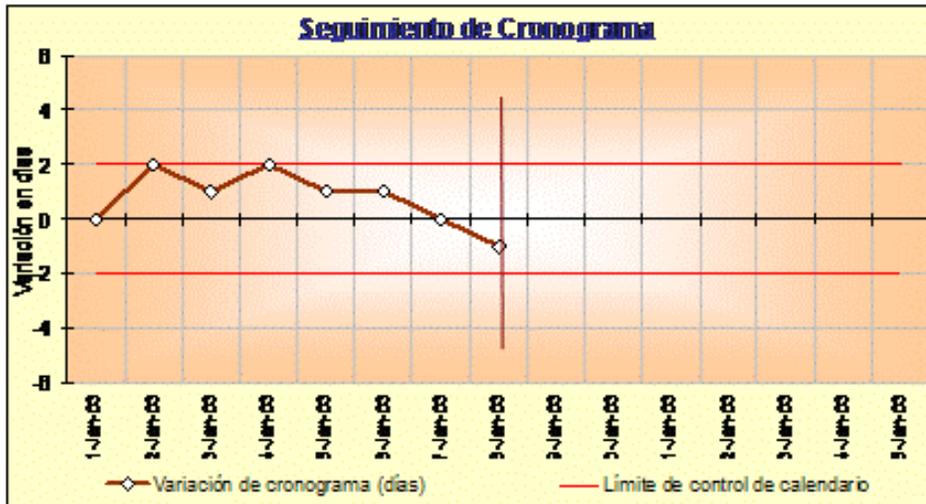
## Riesgos



Identificación y Análisis					Acciones (Plan)		Resultados		
Fecha	Modo potencial de Falla (riesgo)	Efecto potencial	Causas Potenciales	Controles existentes	Prioridad (RPM)	Acciones recomendadas	Fecha estimada	Acción tomada	Prioridad (RPM)
30-Jan-05	Riesgo Alto	Efecto potencial	Causa	Control	728	Acción	5-Feb-05	Acción	128
1-Jan-05	Riesgo Medio	Efecto potencial	Causa	Control	160	Acción	2-Jan-05	Ninguna	160

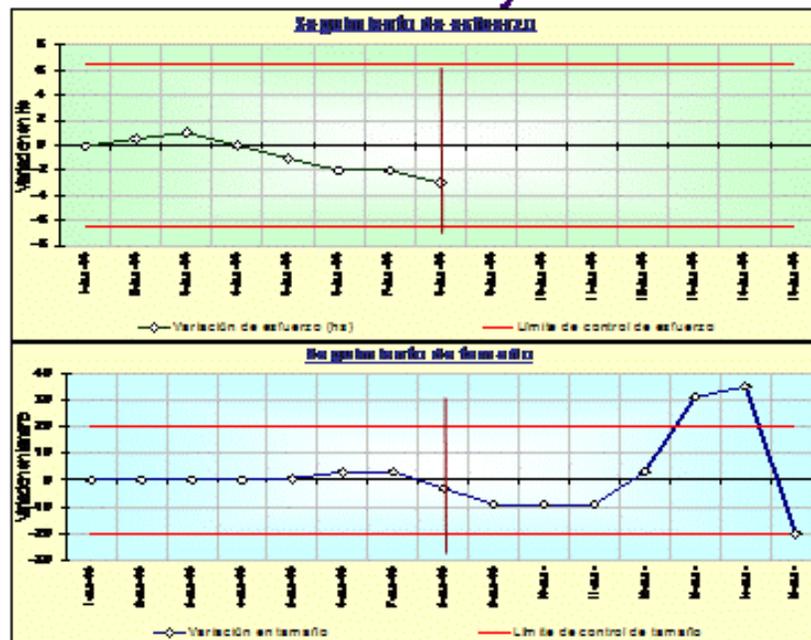
<Insertar los 3-5 principales riesgos mostrados en el Reporte de la planilla de riesgos>

## Avance Calendario

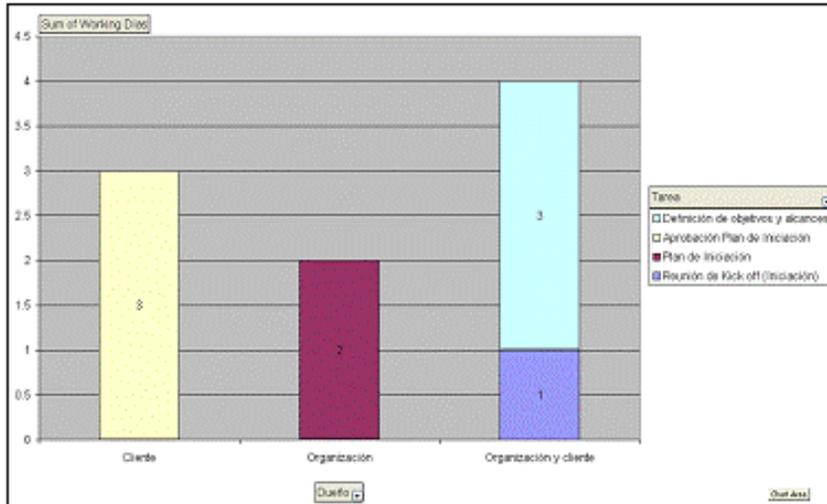


<Insertar gráfico de seguimiento de cronograma de la planilla de métricas>

## Avance de esfuerzo y tamaño



### Interacción con el Cliente



- Novedades:

<Insertar el gráfico de estadística de progreso de la planilla de administración de dependencias y describir las novedades de la semana basado en el log de progreso>

### Historial de Cambios

Version	Fecha	Autor	Comentarios
1.0.0_Draft_A	12-Jun-05	Diego Rubio	versión inicial
1.0.0	13-Jun-05	Diego Rubio	versión completa

## 12.11 Anexo XI: Ejemplo de Herramienta de soporte a estimaciones

EstimationCalculator - Microsoft Internet Explorer provided by Motorola

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites Media

Address  Go Links

### Validador de Estimaciones

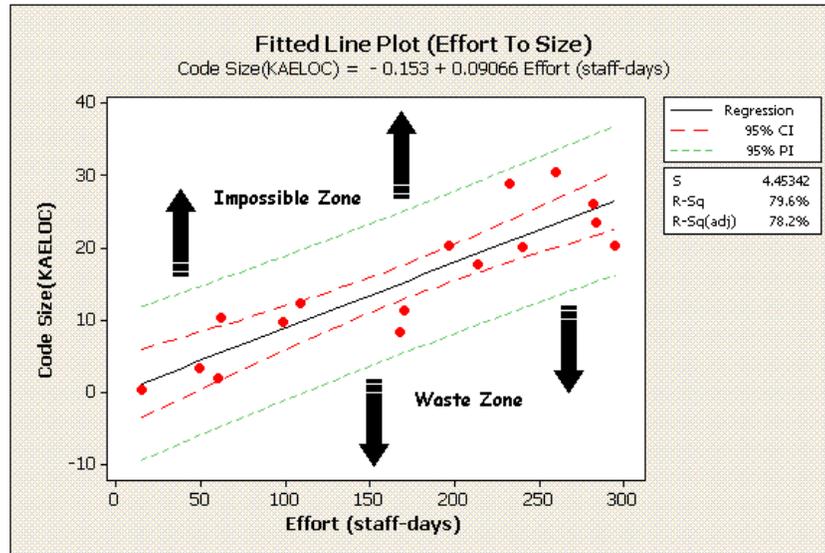
Usando una fórmula de regresión, el validador sirve para obtener el esfuerzo requerido para desarrollar un determinado tamaño o viceversa. Asimismo, podrá ver los intervalos de confianza y predicción para el punto dado. Por último, el "slope", "intercept" y "r-squared" (cuadrado del coeficiente de correlación) se presentan. R-Sqared es un indicador de cuan bien se correlacionan los datos históricos disponibles para el cálculo (un valor superior a 75% es considerado habitualmente como un índice alto de correlación).

Todos estos valores deberán ser usados en conjunto para validar las estimaciones realizadas para el proyecto.

<u>Esfuerzo a tamaño</u>		<u>Tamaño a esfuerzo</u>	
Esfuerzo estimado (Esfuerzo):	<input type="text"/>	Tamaño estimado (Tamaño):	<input type="text" value="20"/>
	<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Reset"/>		<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Reset"/>
Tamaño estimado (Tamaño):	<input type="text"/>	Esfuerzo estimado (Esfuerzo):	<input type="text" value="7.55"/>
Límite Superior Predicción (Tamaño):	<input type="text"/>	Límite Superior Predicción (Esfuerzo):	<input type="text" value="11.52"/>
Límite Inferior Predicción (Tamaño):	<input type="text"/>	Límite Inferior Predicción (Esfuerzo):	<input type="text" value="3.58"/>
Límite Superior Confianza (Tamaño):	<input type="text"/>	Límite Superior Confianza (Esfuerzo):	<input type="text" value="9.09"/>
Límite Inferior Confianza (Tamaño):	<input type="text"/>	Límite Inferior Confianza (Esfuerzo):	<input type="text" value="6.02"/>
Slope:	<input type="text"/>	Slope:	<input type="text" value="0.3318"/>
intercept:	<input type="text"/>	intercept:	<input type="text" value="0.9171"/>
Correlación (R squared %):	<input type="text"/>	correlation:	<input type="text" value="99.8"/>



## Ejemplo de Uso



Tal como muestra el gráfico, al usar los valores arrojados por el validador, usted podrá divisar si sus estimaciones caen en zonas imposibles de lograr o en zonas de desperdicio de acuerdo a los datos históricos disponibles.

Esta herramienta le servirá para poder validar las estimaciones hechas por otro método. Por ejemplo, en una sesión Wideband-Delphi podría usar el validador como un estimador extra que siempre le dará sus estimaciones basado en los datos históricos disponibles.

En el gráfico se puede observar los intervalos de predicción (líneas punteadas verdes) y los de confianza (líneas punteadas rojas). A manera de validación sus estimaciones siempre deberían residir dentro de estos intervalos.



### 12.12 Anexo XII: Goal-Question-Metric (GQM)

Objetivos	Preguntas	Métricas	Análisis Planificados
(1) Definir el problema	(1) ¿Tuvo el problema en el pasado? (2) ¿Considera problemática la administración de esta fase?	(1) % de encuestados que reportan haber tenido el problema (1) % de encuestados que consideran la existencia del problema	(1) Estadísticas descriptivas (1) Estadísticas descriptivas
(3) ¿Cuál es el porcentaje de recursos destinados a esta fase?	(4) ¿Cómo considera el impacto en el resultado final del proyecto?	(1) % de tiempo calendario en relación del total del proyecto (2) % de esfuerzo invertido en relación al total del proyecto Grado de impacto en [5 categorías]: • Satisfacción del cliente • satisfacción del equipo de trabajo • Productividad • Defectos	(1) Estadísticas descriptivas Gráfico de tortas (posible Pareto si fuera significativa una categoría)
(5) ¿Cómo considera el grado de visibilidad para la gestión de esta etapa?		Grado de visibilidad considerando avance, costos y productividad expresado en [5 categorías]: • Del líder • De la gerencia • De los integrantes del tema	Gráfico de tortas (posible Pareto si fuera significativa una categoría)



<b>Objetivos</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Métricas</b>	<b>Análisis Planificados</b>
	(6) ¿Cuál es la/s principal/es causa/s de los problemas?	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado) Frecuencia de selección como principal (una entre las tres fases mencionadas en CMMI)	Pareto Gráfico de tortas
	(7) ¿Cuáles considera como los principales riesgos afrontados?	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado) Frecuencia de selección como principal (una entre las mencionadas en las entrevistas abiertas)	Pareto Gráfico de tortas
Definir las soluciones utilizadas	¿Cuáles fueron el o los mecanismos utilizados para controlar y medir el avance del proyecto?	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado) Frecuencia de selección como principal (una entre las mencionadas en las entrevistas abiertas)	Pareto Gráfico de tortas
	¿De que manera se hacia visible el avance del proyecto a los gerentes del proyecto? (e.j. uso de reunión periódica con revisión de métricas predefinidas)	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado) Frecuencia de selección como principal (una entre las mencionadas en las entrevistas abiertas)	Pareto Gráfico de tortas



Objetivos	Preguntas	Métricas	Análisis Planificados
	¿De que manera se hacía visible el avance del proyecto a los integrantes del equipo de proyecto?	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado) Frecuencia de selección como principal (una entre las mencionadas en las entrevistas abiertas)	Pareto Gráfico de tortas
	¿De que manera se hacía visible el avance del proyecto al cliente del proyecto?	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado) Frecuencia de selección como principal (una entre las mencionadas en las entrevistas abiertas)	Pareto Gráfico de tortas
	¿Cuáles fueron las métricas formalmente recolectadas y quien era su principal/es destinatario/s?	Frecuencia de selección (una entre las métricas básicas), dejando opción para otras Frecuencia de destinatario [Líder de proyecto, Gerente, Cliente, Equipo de trabajo, Otro]	Pareto Gráfico de tortas
	¿Cuan útil considera el uso de técnicas/métodos de estimación?	Utilidad medida en [5 categorías]	Estadísticas descriptivas
	¿Cuál/es fueron las técnicas de estimación más utilizadas y cómo consideraría el impacto de su uso en el resultado obtenido?	Frecuencia de selección (varias entre las técnicas básicas), dejando opción para otras Clasificación para cada una de ellas seleccionada [5 categorías]	Pareto Gráfico de tortas Boxplot comparativo de utilidad ANOVA



Objetivos	Preguntas	Métricas	Análisis Planificados
	<p>¿Considera de utilidad el uso de alguna herramienta de validación de estimaciones? (ej. Costar, cocomo II, etc..)</p> <p>¿Considera de utilidad poseer un conjunto de tareas estándar (WBS genérica) sobre la cual basar su plan de plan (iniciación del proyecto)?</p>	<p>% de encuestados con respuesta afirmativa Para aquellos que seleccionan SI, cuál consideran de mayor utilidad: [basada en historia propia, basada en industria]</p> <p>% de encuestados con respuesta afirmativa Para aquellos que seleccionan SI, frecuencia de selección como principal (una entre las mencionadas en el modelo y/o encuestas y TP diplomado)</p>	<p>Estadísticas descriptivas Gráfico de tortas</p>
	<p>¿De que manera obtuvo el compromiso de los involucrados con el plan en el pasado?</p>	<p>Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado), dar la opción de contestar que NO lo hizo.</p>	<p>Estadísticas descriptivas Pareto</p>
	<p>¿Cuáles consideraría como las “mejores prácticas” aplicadas la etapa inicial del proyecto de acuerdo a su experiencia o a sus conocimientos teóricos?</p>	<p>Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado)</p>	<p>Pareto Gráfico de tortas</p> <p>Pareto Gráfico de tortas</p>



<b>Objetivos</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Métricas</b>	<b>Análisis Planificados</b>
	¿Cuáles consideraría como las “peores prácticas” aplicadas la etapa inicial del proyecto de acuerdo a su experiencia o a sus conocimientos teóricos?	Frecuencia de respuestas abiertas (3 por encuestado)	Pareto Gráfico de tortas
Definir el perfil del encuestado	¿Quién es? (para finalidad de contacto) OPCIONAL.	Nombre, Empresa, e-mail	
	¿Cuál es su cargo actual?	Seleccionar el que más se asemeje. (Líder de proyecto, Gerente de proyecto, otro) - La encuesta está dirigida primariamente a gente con proyectos a cargo pero en algunos casos podría aplicar para alguien que antes hacía eso y cambió de puesto -	
	¿Cuántos años de experiencia posee en cargos de administración de proyectos?	Seleccionar [<1, 1-3, 4-5, >5]	



Objetivos	Preguntas	Métricas	Análisis Planificados
	¿Trabajó en algún proyecto que tuviera planeación formalmente establecida? (ej. Uso de planes para acuerdo con el cliente, para gestión interna, etc.)	% de encuestados con respuesta afirmativa	
	¿Trabajó en alguna empresa con un sistema de calidad definido?	Seleccionar todas las que correspondan: [CMMIL2, CMMIL3, CMMIL4-5, CMMIL2, CMMIL3, CMMIL4-5, ISO9000:94, ISO9000:2000, TL9000, Otro]	
	¿Cómo evaluaría su nivel conocimiento respecto del modelo CMMI?	Seleccionar [5 categorías]	
	¿Posee algún tipo de capacitación relacionada a la administración de proyectos?	Seleccionar [Certificación PMI, Capacitación formal, Capacitación informal, Ninguna]	

Sección / Objetivo	Referencia (estilo) y resultado esperado de los análisis
Definir el problema	<p>Demuestra la existencia del problema</p> <p>Demuestra la importancia relativa del problema</p> <p>Ayuda e definir los principales componentes del problema de manera de ayudar en el enfoque de los puntos que debería priorizar la solución (eslabón más débil). Además permitirían probablemente comparar las soluciones propuestas de cara a la cobertura de estos problemas.</p>



<b>Sección / Objetivo</b>	<b>Referencia (estilo) y resultado esperado de los análisis</b>
Definir las soluciones utilizadas	Obtendríamos el conjunto de técnicas más usadas para seguimiento y visibilidad del proyecto en esta etapa. Incluye el conjunto de métricas más utilizadas.
	Obtendríamos el conjunto de actividades y herramientas que sería deseable que la solución final incorporara como parte del template. Incluye una priorización de tareas que deberían conformar la WBS genérica.