

F11S/2007  
6-22345

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**EL PROCESO DE SOFTWARE EN UNA EMPRESA DEL SECTOR  
FINANCIERO:**  
**Diagnóstico, Mejora y Perspectivas aplicando CMM®, CMMI® y ITIL®**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**JENNY BARRERA AGUILAR**

**LIMA - PERÚ**

**2007**

**Digitalizado por:**

**Consortio Digital del  
Conocimiento MebLatam,  
Hemisferio y Dalse**

***A mis queridos padres Jany y Ricardo:***

*Gracias por todo lo que soy, y por lo que no soy también.*

*Por su amor y dedicación hacia mí en este largo camino  
y por enseñarme que nunca se está vencido, que  
siempre sale el sol luego de la tormenta.*

***A mi maestro y amigo Yoda:***

*Hasta que nos encontremos nuevamente, que la fuerza  
te acompañe.*

***A la mis hermanos OZDAY:***

*Una vez más, "No tiempo, no distancia" lo define todo.*

*"Somos lo que hacemos día a día. De modo que la  
excelencia no es un acto, sino un hábito"*

**ARISTÓTELES**

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
<b>IMPORTANCIA</b> .....	<b>6</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>7</b>
<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>9</b>
<b>EL PROCESO DE SOFTWARE EN LAS ORGANIZACIONES</b> .....	<b>9</b>
<i>Antecedentes</i> .....	<i>13</i>
<i>Calidad de Servicios de TI</i> .....	<i>17</i>
<i>Ingeniería de Software y la Calidad de Software</i> .....	<i>18</i>
<b>SELECCIÓN DE ESTÁNDARES PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE</b> .....	<b>19</b>
<i>ISO 9001:2000 e ISO/IEC 15504:2004</i> .....	<i>20</i>
<i>SW-CMM® v1.1</i> .....	<i>23</i>
<i>SW-CMMI®v1.1</i> .....	<i>26</i>

ITIL® .....	29
ISO/IEC 20000:2005.....	32
<b>CAPÍTULO I _DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN SW-CMM® .....</b>	<b>35</b>
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	35
<i>Modelo de Referencia</i> .....	35
<i>Alcance</i> .....	38
<i>Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software</i> .....	42
<i>Tratamiento de Resultados</i> .....	43
<i>Selección de Muestra para Evaluación</i> .....	45
<i>Limitaciones de la Metodología</i> .....	46
EVALUACIÓN DE LA EMPRESA DEL SECTOR FINANCIERO - 2004.....	47
FORTALEZAS Y DEBILIDADES ENCONTRADAS .....	57
OPORTUNIDADES Y RIESGOS PARA LA MEJORA DE PROCESOS ....	69
<b>CAPÍTULO II _PROYECTO DE MEJORA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN CMMI®.....</b>	<b>71</b>
METODOLOGÍA APLICADA.....	71
ALCANCE DEL PROYECTO.....	74
EVALUACIÓN INICIAL.....	75
PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	77
<i>Planificación del Alcance</i> .....	78
<i>Planificación del Tiempo</i> .....	82

<i>Planificación de Costos</i> .....	84
<i>Planificación de los Recursos Humanos</i> .....	84
<i>Planificación de Riesgos</i> .....	86
<i>Planificación de Comunicaciones</i> .....	87
<i>Planificación de la Gestión del Proveedor</i> .....	88
<b>EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	88
<i>Gestión del Alcance del Proyecto</i> .....	88
<i>Gestión del Tiempo del Proyecto</i> .....	90
<i>Gestión de Recursos Humanos</i> .....	91
<i>Gestión del Proveedor</i> .....	94
<i>Seguimiento y Control del proyecto</i> .....	95
<i>Entorno de Negocio y otras iniciativas</i> .....	96
<b>RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN</b> .....	97
<i>Definición, Pilotaje e Implementación de Soluciones</i> .....	97
<i>Evaluación de la Mejora en el Proceso a Mayo del 2007</i> .....	99
<b>LECCIONES APRENDIDAS DEL PROYECTO</b> .....	107
<b>CAPÍTULO III_PLAN DE MEJORA DEL PROCESO DE OPERACIÓN DE SOFTWARE BASADO EN ITIL®</b> .....	115
<b>CICLO DE VIDA DEL PROYECTO</b> .....	116
<b>ALCANCE</b> .....	116
<b>ASSESSMENT INICIAL</b> .....	117
<b>PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	117

<i>Planificación del Alcance</i> .....	118
<i>Planificación de la Gestión del Tiempo</i> .....	125
<i>Planificación de Costos</i> .....	129
<i>Planificación de los Recursos Humanos</i> .....	129
<i>Planificación de Riesgos</i> .....	132
<i>Planificación de Comunicaciones</i> .....	133
<i>Planificación del Proveedor de Consultoría</i> .....	134
<b>CAPÍTULO IV_PERSPECTIVAS</b> .....	<b>135</b>
CULTURA DE MEJORA EN LAS ORGANIZACIONES DE TI .....	135
OFERTA ACADÉMICA EN FRAMEWORKS DE PROCESOS DE TI .....	138
MERCADO LABORAL DE TI .....	139
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>141</b>
CONCLUSIONES .....	141
RECOMENDACIONES .....	150
PARA UN PROYECTO DE MEJORA DE PROCESOS DE TI .....	152
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>154</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>157</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>162</b>
A. ACRÓNIMOS .....	162
B. EL MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDADES (CMM®) .....	163
C. COMPARACIÓN SW-CMM®v1.1 – SW-CMMI®v1.1 NIVEL 2 .....	177

D. SCAMPI.....	182
E. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN SW-CMM® NIVEL 2 – LIMA 2004 .....	189
<i>SEGMENTO A : Organizaciones Desarrolladoras de Software.....</i>	<i>189</i>
<i>SEGMENTO B : Organizaciones Gubernamentales.....</i>	<i>208</i>
<i>SEGMENTO C : Organizaciones Privadas.....</i>	<i>225</i>
<i>Fortalezas y Debilidades encontradas .....</i>	<i>236</i>
<i>Oportunidades y Riesgos identificados para la Mejora de Procesos... 241</i>	
F. CUESTIONARIO DE EVALUACION DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN SW-CMM® NIVEL 2 .....	243

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Costo de las Normas ISO 9001:2000 - ISO/IEC 15504 - Enero 2007 .....	23
Tabla 2 : Costos de la Norma ISO/IEC 20000 - Enero 2007 .....	33
Tabla 3 : Resultados Generales CMM® – Encuesta 2002 .....	40
Tabla 4 : Resultados por KPA CMM® – Encuesta 2002 .....	40
Tabla 5 : Diagnóstico del Proceso de Desarrollo de SW– Distribución y Puntajes .....	43
Tabla 6 : Diagnóstico Proceso de Desarrollo SW– Resultados Empresa Financiera .....	48
Tabla 7 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW – Evaluación Inicial .	76

Tabla 8 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Resultados en Procesos .....	98
Tabla 9 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Resultados Mayo 2007 .....	99
Tabla 10 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Evaluación de la Mejora .....	106
Tabla 11 : Anexos - Diferencias entre una Organización Madura e Inmadura .....	168
Tabla 12 : Anexos - Cuadro Comparativo SW-CMM® v1.1 SW-CMMI® v1.1 .....	181
Tabla 13 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 1 .....	190
Tabla 14 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 2 .....	200
Tabla 15 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 3 .....	209
Tabla 16 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 4 .....	218
Tabla 17 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 5 .....	226
Tabla 18 : Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Prom. 2004 ... ..	236



## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	: Metodología de Desarrollo de la Tesis.....	7
Gráfico 2	: El Proceso de Software en las organizaciones .....	12
Gráfico 3	: Niveles de Madurez del CMM® .....	25
Gráfico 4	: Área Clave del Proceso – CMM® .....	25
Gráfico 5	: Estructura de CMM® .....	26
Gráfico 6	: Comparación de Representaciones del Modelo CMMI®.....	27
Gráfico 7	: Áreas de Proceso de CMMI® .....	28
Gráfico 8	: Estructura de CMMI® .....	28
Gráfico 9	: Estructura ITIL® - Procesos de Gestión de Servicios de TI ..	30
Gráfico 10	: Niveles de Madurez reportado por las organizaciones.....	39
Gráfico 11	: Cuestionario de Madurez - Perfil de Madurez .....	44
Gráfico 12	: Diagnóstico Proceso de Des. SW– Perfil de Madurez Empresa Financiera .....	48
Gráfico 13	: Mejora de Procesos - Modelo IDEAL.....	72
Gráfico 14	: Mejora del Proceso de Desarrollo de SW – Plan General .....	72
Gráfico 15	: Mejora del Proceso de Desarrollo de SW – Plan y Evaluaciones.....	83
Gráfico 16	: Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Organización .....	84
Gráfico 17	: Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Perfil de Madurez 2007 .....	100
Gráfico 18	: Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - WBS de WP propuesto .....	109

Gráfico 19	: CMMI® y ITIL® en el Proceso de SW.....	116
Gráfico 20	: Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Ciclo de Vida .. .....	116
Gráfico 21	: Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - WBS.....	119
Gráfico 22	: Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Plan Detallado .....	126
Gráfico 23	: Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - WBS por WP .. .....	127
Gráfico 24	: Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Cronograma WP ..	128
Gráfico 25	: Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Organización .. .....	129
Gráfico 26	: Anexos – Estructura CMM ..	165
Gráfico 27	: Anexos – Niveles de Madurez del CMM®.....	169
Gráfico 28	: Anexos – Áreas Clave del Proceso CMM®.....	176
Gráfico 29	: Anexos – Esquema de Calificación - Áreas de Proceso - SCAMPI ..	189
Gráfico 30	: Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 1 ..	191
Gráfico 31	: Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 2 ..	200
Gráfico 32	: Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 3 ..	209

Gráfico 33 : Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez	
Caso 4 .....	218
Gráfico 34 : Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez	
Caso 5 .....	226
Gráfico 35 : Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Prom.	
.....	236

## **RESUMEN**

En este trabajo se presenta un acercamiento al estado actual del Proceso de Software en una empresa del sector financiero del país y su evolución, así como perspectivas sobre el proceso de software en el país.

En el primer capítulo se presenta el diagnóstico realizado durante el año 2004 a la empresa mediante la aplicación de una metodología propia basada en CMM®, que se describe también en este capítulo. Se identifica la ejecución de procesos informales, la ausencia del aseguramiento de calidad y el inicio de una cultura dentro de la organización que impulse el cambio o que represente el inicio de una cultura de mejora continua.

En el segundo capítulo se presentan el desarrollo y resultados de un proyecto de mejora del Proceso de Desarrollo de Software en esta empresa, tomando como base CMMI®. De este proyecto se obtienen lecciones aprendidas propias de un proyecto de mejora, las cuales cubren aspectos de la gestión del proyecto, a nivel alcance, recursos humanos, seguimiento y control, gestión del proveedor de consultoría, etc.

A partir de estas lecciones aprendidas, en el tercer capítulo se presenta una propuesta para la empresa sobre el plan que debe seguir un proyecto

orientado a la mejora del Proceso de Operación de Software, aplicando como referencia el framework de procesos de ITIL®.

Finalmente, considerando el estado actual del proceso y datos de actualidad, se presentan perspectivas para la cultura de mejora de procesos, la oferta académica en frameworks de procesos de TI y su impacto en el mercado laboral de TI para los siguientes 3 años.

*Palabras Clave:* Calidad de Software, CMM®, CMMI®, Desarrollo de Software, ITIL®, Mejora de Procesos, Operación de Software, Proceso de Software, Servicios de TI.

## **INTRODUCCIÓN**

El mercado global exige actualmente a las empresas que ofrezcan productos o servicios de una calidad reconocida para mantenerse en un nivel competitivo en el medio. Para que las empresas generen esta oferta de valor en el mercado, requieren que sus procesos internos que permiten generar estos productos o servicios posean también un alto nivel de calidad (Basado en la premisa que la calidad de un producto depende, en gran medida, de la calidad del proceso con el que fue generado - Shewhart, Juran, Deming, Humphrey TQM).

En este panorama, una variable importante a considerar es que muchos de los productos o servicios que brindan las organizaciones tienen un respaldo en las áreas de Tecnología de Información (TI). Entonces, la exigencia sobre las áreas de TI, su nuevo reto, es que los servicios y productos que brindan a las organizaciones tengan también un alto nivel de calidad. En este contexto, se identifica que la forma de entrega de estos servicios y productos se puede clasificar en 2 grandes procesos:

- El proceso de desarrollo de productos o servicios, a través de la ejecución de proyectos para la generación de nuevos productos o servicios; y
- El proceso de soporte a la operación de estos productos o servicios una vez que han sido entregados a la organización.

Considerando lo anteriormente planteado, el desarrollo de nuevos productos o servicios que brindan las organizaciones, o su mejora, cuyo soporte principal recae en sistemas de software, están directamente afectados por la forma en que se desarrolle el software a través de los proyectos. Es decir, el éxito de un proyecto de software, la calidad del producto entregado y su posterior operación, influirá directamente en el servicio o producto final que entregue la organización al mercado, lo que permitirá que siga siendo competitiva al entregar una propuesta de valor de alta calidad en el mercado.

## **PROBLEMA**

En la actualidad los clientes, internos o externos, de las áreas de TI no quedan satisfechos con el desarrollo de los proyectos de software, ya que no cumplen con sus compromisos de alcance, tiempo y costo, e inclusive entregan productos finales de software con errores.

A través de estudios como el Reporte Chaos del Standish Group Internacional (USA) se tiene una apreciación general de este tema. Considerando que los factores críticos de éxito de un proyecto son la

duración, el costo y el alcance este estudio identifica que los principales problemas se refieren a los retrasos, recortes de funcionalidad y sobrecostos, lo cual afecta directamente la percepción del cliente respecto al desarrollo de su producto y por ende la percepción sobre su calidad.

Entonces, cabe preguntarse ¿Cómo mejorar el desarrollo de proyectos de software y la satisfacción de los clientes?:

- ¿Cuáles son los pasos a seguir para mejorar el desempeño de los proyectos de desarrollo de software en las organizaciones? ¿para mejorar sus procesos?
- ¿Cuales son los factores claves para la mejora de los procesos?
- ¿Cuál es el impacto de la cultura dentro de las organizaciones de TI frente a una iniciativa de mejora de procesos?
- ¿Cómo aseguran las certificaciones de calidad la satisfacción del cliente?

Por otro lado, no sólo se presentan incumplimientos durante el desarrollo de proyectos para la generación de software, sino también existen problemas en su operación posterior, es decir, cuando ya fue entregado al negocio se reportan problemas con la disponibilidad de los servicios de TI que soportan la operación del software, entonces cabe preguntarse también ¿Cómo mejorar la operación del software?



## **OBJETIVOS**

El presente trabajo tiene como objetivo brindar una propuesta metodológica para realizar la mejora del Proceso de Software, en los aspectos referidos a la gestión de proyectos de desarrollo de software y la operación de software.

Para ello, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

1. Brindar una metodología para la evaluación de las prácticas aplicadas en las organizaciones para la gestión del proceso de desarrollo de software tomando como base las prácticas requeridas en el modelo SW-CMM® para el nivel 2 de madurez.
2. Identificar los factores clave de éxito en la mejora del Proceso de Desarrollo de Software.
3. Aportar nuevas perspectivas respecto al Proceso de Software en Perú

## **IMPORTANCIA**

La importancia de este trabajo radica en que representa uno de los primeros aportes metodológicos nacionales para la mejora del proceso de software, y presenta una de las primeras experiencias en Perú documentada del diagnóstico y mejora del proceso de software en una organización, consolidándose como un documento de consulta para futuros estudios o procesos de mejora a desarrollarse en el país.

## METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos del presente trabajo se presentan los siguientes puntos:

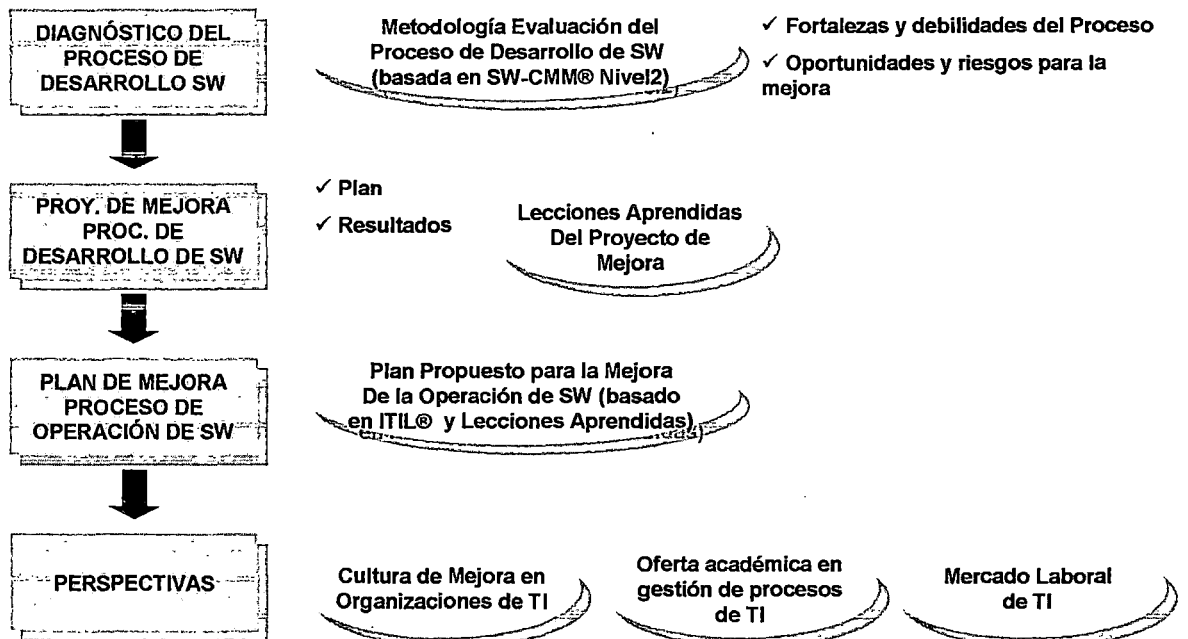


Gráfico 1 : Metodología de Desarrollo de la Tesis  
Elaboración : Propia

- Capítulo I.- Diagnóstico del Proceso de Desarrollo de Software basado en SW-CMM®: En este capítulo se presenta en primer lugar una metodología definida en este trabajo para la evaluación del Proceso de Desarrollo de Software, tomando como base el modelo SW-CMM® v1.1. Esta metodología se aplica en el año 2004 para evaluar a la empresa de estudio de este trabajo, lo que permite identificar las fortalezas y debilidades de su proceso, su cultura organizacional de TI, identificando oportunidades y riesgos para la mejora del proceso.

- Capítulo II.- Proyecto de Mejora del Proceso de Desarrollo de Software basado en CMMI®: Presenta la planificación, resultados y lecciones aprendidas de la aplicación de prácticas del modelo CMMI® (nivel 2) en la empresa de estudio. Los resultados obtenidos permiten identificar los factores claves de éxito que deben considerarse en la aplicación de un proyecto de Mejora del Proceso de Desarrollo de Software. También se presenta la mejora del Proceso que se ha obtenido en esta empresa aplicando la metodología de evaluación presentada en el primer capítulo.

Capítulo III.- Plan de Mejora del Proceso de Operación de Software basado en ITIL®: Se aplican las lecciones aprendidas del proyecto de mejora descrito en el capítulo II para proponer un plan de mejora de procesos para la operación de software tomando como referencia las características de los procesos que presenta el framework de procesos de ITIL® (Information Technology Infrastructure Library).

Capítulo IV.- Perspectivas del Proceso de Software: En base a los puntos anteriores y datos actuales, se presentan perspectivas respecto al Proceso de Software, que se clasificarán en:

- La cultura de mejora de las organizaciones de TI
- La oferta académica en frameworks de Procesos de TI
- El mercado laboral de TI en Perú

## **MARCO TEORICO**

### **EL PROCESO DE SOFTWARE EN LAS ORGANIZACIONES**

Los sistemas de información tienen cada vez un rol más importante dentro de las organizaciones. En efecto, los negocios tienen un alto componente tecnológico, siendo los sistemas de información, plasmados en soluciones de software, los que soportan gran parte de los procesos críticos de las organizaciones.

Por ello, si los nuevos productos de software presentasen los mismos problemas que tenían los sistemas antiguos, su impacto resultará mucho mayor. No sólo afectarían los tiempos planificados para la entrega del software y los costos asociados, sino que también podría significar la pérdida de participación de una empresa por el lanzamiento tardío al mercado de un nuevo producto que se soporta en una solución de software. Si las fallas se presentasen durante su operación o se brindase un soporte deficiente ocasionaría una disconformidad en el cliente y una mala percepción del servicio que la empresa quiere brindar.

En este contexto resulta primordial que las organizaciones de TI se enfoquen en brindar servicios de TI de calidad, siendo el desarrollo de software el más identificado.

Sin embargo, considerando la magnitud de este impacto, en el medio peruano son pocas las áreas de TI que poseen un Proceso de Desarrollo de Software bien definido. De hecho son muy pocos los intentos reconocidos de identificar o definir un Proceso de Desarrollo de Software; el desarrollo de software se ha venido realizando como una actividad creativa no necesariamente como un proceso bien definido, presentando frecuentemente diversos problemas: los proyectos de desarrollo de software, que representan una ejecución del Proceso de Desarrollo de Software, frecuentemente están atrasados y representan sobrecostos, e incluso algunas veces después de la inversión realizada son descartados o cancelados (por ejemplo, cambios que solicita el usuario y que después de su desarrollo no se aprueba su pase a producción), así mismo se realizan sin un plan detallado y el diseño del sistema es el resultado de muchas decisiones de corto plazo, de manera que si se requieren modificaciones o mejoras en un futuro éstas se vuelven más complejas y difíciles de realizar, obteniéndose un producto de baja calidad. Los proyectos que se logran realizar con éxito se deben generalmente a los esfuerzos de un equipo dedicado más que a una repetición de métodos dentro de una organización con un proceso definido para el desarrollo de software. Así, para que las áreas de TI puedan repetir el éxito en sus proyectos, dependen

completamente de contar con el mismo "equipo" para el próximo proyecto, lo cual genera un problema de "dependencia de recursos", que se aprecia también en el mantenimiento de productos existentes, llenándose las áreas de TI de "especialistas" en determinados productos de software, con sus consiguientes desventajas (por ejemplo, el alto riesgo de la pérdida de especialistas).

La mejora continua del Proceso de Desarrollo de Software, para incrementar su calidad, puede darse sólo construyendo una infraestructura de procesos a partir de una práctica efectiva de la gestión e ingeniería de software. Para ello, se debe mejorar el proceso de software, el cual como lo definen Piatinni y Daryanani (1995) es "el conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones que las personas usan para desarrollar y mantener software y sus productos asociados (por ejemplo planes, especificaciones, diseños y pruebas)".

En general, la mejora del proceso de software permitirá:

- Mejorar la estimación de los cronogramas y presupuestos reduciendo las desviaciones que se aprecian en la práctica
- Mejorar el tiempo del ciclo de vida
- Mejorar la calidad (con medidas por defecto)
- Mejorar la satisfacción de los clientes

Sin embargo, para lograr esta mejora resulta necesario realizar un diagnóstico que permita determinar el estado actual del proceso de software y su nivel de calidad, e identificar el entorno en el cual se desempeña este

proceso para reconocer si es factible iniciar y asegurar el éxito de un plan de mejora futuro.

Por otro lado, en la actualidad los principales productores de software en el mundo, cuyos principales representantes se encuentran en La India, cuentan con certificaciones de calidad, y por ende con políticas de mejora continua de sus procesos de software, que les han permitido consolidarse y seguir siendo competitivos en un negocio tan cambiante como es el negocio de desarrollo de software con la inclusión de nuevas tecnologías.

### EL PROCESO DE SOFTWARE EN LAS ORGANIZACIONES

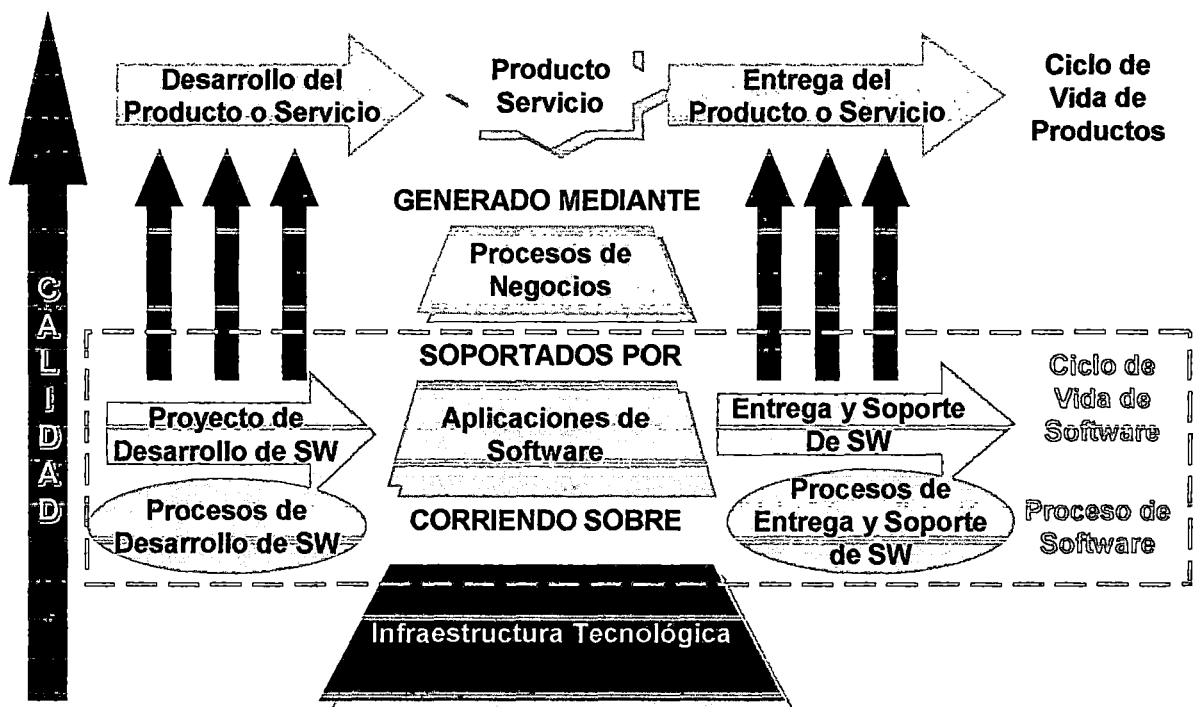


Gráfico 2 : El Proceso de Software en las organizaciones  
 Elaboración : Propia

## **Antecedentes**

### **Chaos Report 1994 - Standish Group International - USA**

En el año 1995, The Standish Group International - USA publicó los resultados de su estudio llamado Chaos Report realizado durante el año 1994, cuyo enfoque era identificar el alcance de las fallas en proyectos de software, los mayores factores que ocasionan que los proyectos de software fallen y los elementos clave que pueden reducir las fallas de los proyectos, tomando como muestra organizaciones del sector financiero, de seguridad, de manufactura, retail, salud, seguros, servicios, estatales, etc.

En este estudio se identificaba lo siguiente:

- El 16.2% de los proyectos eran exitosos, es decir, se concluían a tiempo, dentro del presupuesto y con todas las funcionalidades inicialmente especificadas (9% en organizaciones grandes, 16.2% en organizaciones medianas y 28% en organizaciones pequeñas), mientras que el 52.7% eran concluidos con sobrecostos y funcionalidad recortada y un 31.1% de los proyectos eran cancelados.
- El promedio de los sobrecostos de los proyectos era de un 189%, (178% para organizaciones grandes, 182% para organizaciones medianas y 214% para organizaciones pequeñas), siendo una de las causas el reinicio de los proyectos.



- El promedio en sobretiempos era de un 222% (230% para organizaciones grandes, 202% para organizaciones medianas y 239% para organizaciones pequeñas)
- Sólo se entregaba en promedio un 61% de la funcionalidad originalmente especificada (42% en organizaciones grandes, 65% en organizaciones medianas y 74% en organizaciones pequeñas)

### **Extreme Chaos 2000 – Standish Group International - USA**

En el año 2001, The Standish Group International – USA presenta los resultados actualizados del Chaos Report del año 1994 acumulados al año 2000:

- El 28% de los proyectos fueron exitosos, es decir, concluyeron a tiempo, dentro del presupuesto y con la funcionalidad especificada inicialmente, representando una mejora del 11.8% respecto a los resultados del Chaos Report.
- El 49% de los proyectos fueron concluidos con sobrecostos, sobretiempos y con funcionalidad recortada, representando una reducción del 3.7%:
  - o Los sobretiempos se redujeron en promedio de un 222% al 63%
  - o Los sobrecostos se redujeron en promedio de un 189% a un 45%

- La funcionalidad entregada por los proyectos se incrementó de un 61% a un 67%
- Sólo el 23% fueron cancelados, representando una reducción del 8.1% respecto a los resultados anteriores

Entre los factores de éxito de los proyectos se identificaron el compromiso y participación de los usuarios, la definición del alcance y objetivos del proyecto (estos tres puntos corresponden a la gestión de proyectos para CMM®), la definición de requerimientos básicos (gestión de requerimientos para CMM®) infraestructura estándar de software, una metodología formal para la gestión de proyectos, etc.

### **Informe “La Industria del Software en el Perú: Una visión estratégica” de APESOFT – 2002**

La Asociación Peruana de Productores de Software (APESOFT) con el apoyo de la Comisión para la Promoción de Exportaciones (PROMPEX) presenta a finales del año 2002 el Informe denominado “La Industria del Software en el Perú: Una visión estratégica”, cuyo objetivo fue realizar un diagnóstico preliminar sobre la industria del software en el Perú a fin de describir la problemática sectorial y descubrir las oportunidades y riesgos que ofrecía, así como analizar las fortalezas y debilidades internas de las principales empresas, a fin de integrarlas a un proceso general de diseño de estrategia competitiva a nivel internacional.

Este informe identifica entre otros puntos que:

- En el Perú, no existe información estadística oficial sobre la industria del software
- Los principales tres factores competitivos que influyen en el sector del software peruano son precio, servicio post venta y calidad
- Existe la necesidad de contar al menos con la certificación de calidad ISO en las organizaciones

De manera general, este informe realiza un estudio sobre el desarrollo del sector, mas no incluye una evaluación detallada del Proceso de Desarrollo de Software actual de estas empresas. Asimismo, por el sector objetivo de dicho diagnóstico, no se aprecia una evaluación de muchas organizaciones que desarrollan software para dar soporte interno a sus actividades de negocio.

Durante el año 2004, con la finalidad de consolidar el sector y las exportaciones de software, APESOFT, considerando las exigencias del mercado global respecto a calidad y al avance en este tema de sus pares en el mundo, tenía como plan de acción que sus miembros obtengan en el mediano plazo certificaciones de calidad.

Para el año 2005 se genera el Programa de Apoyo a la Competitividad de la Industria del Software (PACIS), cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID/FOMIN, y ejecutado por la Cámara de Comercio de Lima con el apoyo de APESOFT, con el objetivo de incrementar la competitividad de la industria del software en el Perú, mediante el apoyo a la formación de organizaciones de software altamente competitivas, con sistemas de calidad

internacional incorporados en sus procesos, utilizando como referencia el modelo CMMI® para la definición y mejora de procesos de las empresas participantes de este programa.

### **The Effects of Software Process Maturity on Software Development Effort - Dissertation by Bradford K. Clark**

Presentado como tesis de Doctorado en Computer Science por Bradford K. Clark en University of Southern California, este estudio establece los efectos de la Madurez del Proceso sobre el esfuerzo del desarrollo de software.

En este estudio, después de estabilizar los efectos de otras influencias, se identificó que un incremento en la madurez del Proceso de Desarrollo de Software representaba una reducción del esfuerzo entre el 15% al 21%, demostrando así el beneficio de la aplicación del modelo CMM® en el desarrollo de software.

Este estudio permite sustentar una elección del modelo CMM® como referencia para la mejora del proceso de software de las organizaciones de TI.

### **Calidad de Servicios de TI**

Debido a la globalización y a la criticidad que tienen las tecnologías de información en los negocios actuales, se requiere que las organizaciones brinden servicios de TI de calidad. Un servicio de TI es aquel que una

organización de TI ofrece, entrega y al cual da soporte para satisfacer las necesidades de los clientes.

Bajo el enfoque de calidad total, la calidad de los servicios de TI estará impactada por la calidad de los procesos con los cuales se brinden dichos servicios. Con este concepto, las organizaciones de TI no brindan productos propiamente dichos, sino ofrecen servicios de TI, entre los cuales está el desarrollo de aplicaciones de software, su entrega y soporte.

Entonces, la calidad del servicio de TI en aplicaciones de software, no estará medida únicamente por la calidad del software recibido, sino también de la operación y el soporte a dicho software, es decir, por la calidad de los procesos de desarrollo, entrega y soporte del software.

### **Ingeniería de Software y la Calidad de Software**

Existen diversos conceptos de Ingeniería de Software, como el planteado por el Software Engineering Institute (SEI) – en el Reporte acerca de la Educación de PreGrado en Ingeniería de Software (Report on Undergraduate Software Engineering Education):

*La ingeniería de software es aquella forma de ingeniería que aplica los principios de informática y matemáticas al logro o desarrollo de soluciones rentables a problemas de software.*

La aplicación de la ingeniería de software de manera estándar en una organización se plasma en su Proceso de Desarrollo de Software, el cual deberá contemplar aspectos técnicos y de gestión.

Por otro lado, se puede definir como Calidad al grado en el que un sistema, componente, producto, servicio o proceso cubre las necesidades o expectativas del cliente. Asimismo, bajo los principios de Calidad Total (Shewhart, Juran, Deming and Humphrey), la calidad de un producto está determinada en gran medida por la calidad del proceso que es usado para desarrollarlo y mantenerlo. Entonces la calidad de un producto de software estará determinada en gran medida por la calidad del Proceso de Desarrollo de Software que es usado para desarrollarlo y mantenerlo, y las prácticas de ingeniería de software aplicadas en este proceso. Asimismo, el incremento en el nivel de calidad del software estará determinado por la mejora del Proceso de Desarrollo de Software.

## **SELECCIÓN DE ESTÁNDARES PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SOFTWARE**

Para determinar y mejorar la calidad de un proceso de software se debe evaluar las prácticas actuales de este proceso. Actualmente se puede encontrar que los estándares aplicados internacionalmente para este efecto son las normas ISO y los modelos de mejora de CMM® y CMMI®.

Estos modelos responden a la necesidad de evaluar la habilidad de quienes producen software para cumplir con los requerimientos de quienes demandan esos productos, avalando un presumible estado de prácticas, técnicas, tecnologías y gestión, es decir el estado de su Proceso de Desarrollo de Software, que permitan prever un cierto nivel de calidad solicitado en los productos de software.

Asimismo, en vista de que el desarrollo de software es un servicio que ofrece una organización de TI, es decir es un servicio de TI, es conveniente identificar los modelos que desde esta perspectiva definen un marco de mejores prácticas aplicables a los servicios de TI, siendo el framework de procesos de ITIL® y la norma recientemente publicada ISO 20000 los utilizados actualmente en el mercado.

### **ISO 9001:2000 e ISO/IEC 15504:2004**

La norma, o estándar, ISO 9001:2000 especifica los requerimientos para un sistema de gestión de calidad para cualquier organización que necesite demostrar su habilidad para proporcionar consistentemente un producto que cumpla con los requerimientos del cliente y las regulaciones que fueran aplicables de acuerdo a la industria a la que pertenece el producto y que ayude a incrementar la satisfacción de los clientes. Asimismo, es utilizada para propósitos de certificación, registro y términos contractuales por organizaciones que buscan reconocimiento de sus sistemas de gestión de

calidad. Brinda un marco general de las características esperadas de un sistema de calidad, sin tener una orientación específica, como la que se requeriría para el Proceso de Desarrollo de Software.

La norma ISO/IEC 15504:2004 proporciona toda la información acerca de los conceptos de la evaluación del proceso de software y su uso en dos contextos: la mejora de procesos y la determinación de la capacidad de un proceso. La evaluación de procesos está basada en un modelo de dos dimensiones contenidos en la dimensión de procesos y la de capacidades. La dimensión del proceso está provista por un modelo de referencia de procesos externos, lo que define un conjunto de procesos caracterizados por las declaraciones de los objetivos del proceso y sus entregables. La dimensión de capacidad consiste de un framework de medición que comprende seis niveles de capacidad del proceso y los atributos asociados al proceso en cada nivel. El resultado de la evaluación consiste de un conjunto de puntuaciones atribuidas a cada proceso evaluado, determinando el perfil del proceso y pudiendo también incluir el nivel de capacidad alcanzado por el proceso.

De acuerdo a lo anterior, la norma ISO/IEC 15504 Software Process Assessment, es la que permitiría realizar la evaluación del Proceso de Desarrollo de Software. Sin embargo, el nivel de detalle de esta norma respecto a las prácticas que deben aplicarse en los diversos aspectos del proceso de software es general, proporciona un marco de evaluación de alto



nivel, a fin de que sea adaptable, pero no permite evaluar a mayor detalle el proceso.

En este contexto, la evaluación puede depender altamente de la interpretación que dé el evaluador a cada una de las prácticas, lo cual no aseguraría resultados muy precisos.

Por su parte, para una certificación, la norma o estándar apropiado sería la ISO 9001-2000, la cual es aplicable a cualquier negocio o proceso y no específicamente al desarrollo de software, por lo cual sus prácticas también son de alto nivel, proporcionando una visión general de las características con las cuales debería contar el proceso de software mas no un mayor nivel de detalle.

Por otro lado, ambas normas tiene un costo, lo cual representaría una inversión adicional para la realización de una evaluación.

**COSTOS DE LAS NORMAS ISO 9001:2000 – ISO/IEC 15504 – ENERO  
2007**

Norma ISO	Costo US\$
ISO 9001:2000 Quality management systems -- Requirements	81.50
ISO/IEC 15504-1:2004 Information technology -- Process assessment Part 1: Concepts and vocabulary	77.00
ISO/IEC 15504-2:2003 Information technology -- Process assessment Part 2: Performing an assessment	68.00
ISO/IEC 15504-3:2004 Information technology -- Process assessment Part 3: Guidance on performing an assessment	123.00

Norma ISO	Costo US\$
ISO/IEC 15504-4:2004 Information technology -- Process assessment Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination	101.00

Tabla 1 : Costo de las Normas ISO 9001:2000 - ISO/IEC 15504 - Enero 2007  
Fuente : [www.iso.org](http://www.iso.org)  
Elaboración : Propia

La aplicación de las normas ISO para el Proceso de Desarrollo de Software en Perú no es representativa, sin embargo, se tiene conocimiento que existen empresas productoras de software como Novatronic o QuipuData que han certificado sus procesos en ISO 9001.

Considerando los diversos reportes técnicos de comparación entre ISO 9001 y SW-CMM® disponibles en la página web del Software Engineering Institute, se dice que una empresa que ha certificado su Proceso de Desarrollo de Software en ISO 9001 podría alcanzar en corto tiempo una certificación de nivel 3 de madurez bajo el modelo SW-CMM®, por lo cual podría utilizarse el último modelo ya que se presume se obtienen resultados similares y sin costo alguno.

### **SW-CMM® v1.1**

SW-CMM® es un modelo descriptivo, que se forma a partir de 1986, el cual brinda un marco de lineamientos más efectivos para establecer programas de mejora de procesos, los cuales a su vez permiten evaluar el proceso de

software de las organizaciones, detallando los atributos esenciales o claves que caracterizarían a una organización en un nivel particular de madurez.

A diferencia de las normas ISO, el nivel de detalle de las prácticas de CMM® son de menor nivel, es decir más específicas y proporcionan ejemplos de aplicación o entregables resultantes de su aplicación. Asimismo, fueron diseñadas para ser aplicadas directamente al Proceso de Desarrollo de Software, siendo su marco de aplicación inicial las organizaciones desarrolladoras de software. Respecto a certificaciones, en el mundo las grandes fábricas de software están certificadas en este modelo.

Por otro lado, el modelo SW-CMM® está disponible de manera gratuita en la página web del Carnegie Mellon Software Engineering Institute (SEI), en la cual se encuentra un Cuestionario de Madurez, aplicado en las primeras evaluaciones realizadas con este modelo, que dan una referencia de qué prácticas se evalúan en las organizaciones.

### **Niveles de Madurez del Proceso de Software**

La mejora continua de los procesos está basada en muchos pasos evolutivos más que en innovaciones revolucionarias. CMM® organiza estos pasos evolutivos en cinco niveles de madurez que colocan sucesivamente los cimientos para la mejora continua de los procesos, priorizando las acciones a realizar para indicar el tipo de capacidad, y describiendo las características del proceso de acuerdo a cada nivel.

## Niveles de Madurez del CMM

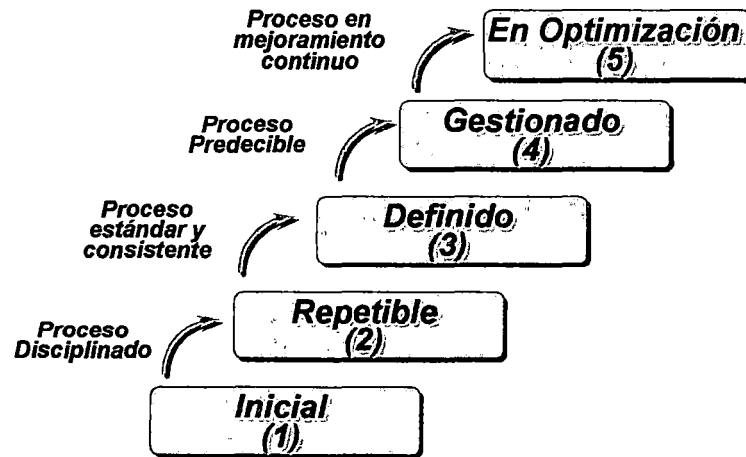


Gráfico 3 : Niveles de Madurez del CMM®  
 Fuente : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
 Elaboración : Propia

En total, SW-CMM® se compone de 18 áreas clave de procesos.

## Áreas Clave del Proceso (KPA's)

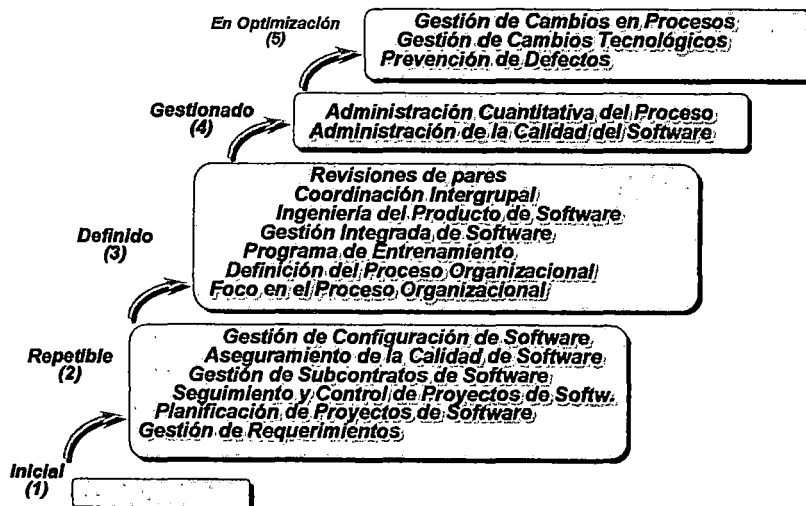


Gráfico 4 : Área Clave del Proceso – CMM®  
 Fuente : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
 Elaboración : Propia

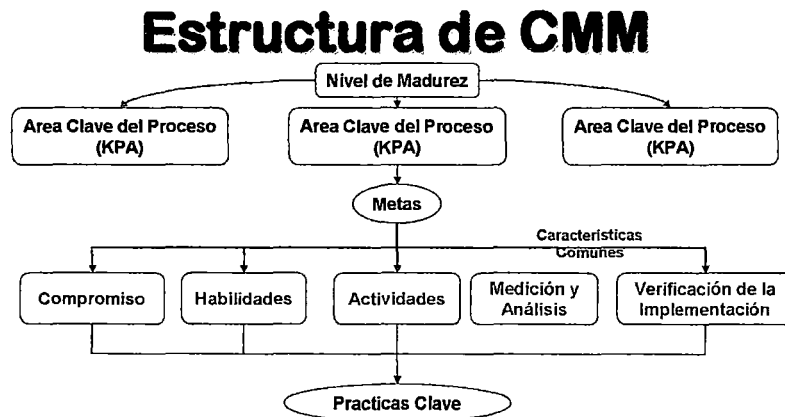


Gráfico 5 : Estructura de CMM®  
 Fuente : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
 Elaboración : Propia

### Beneficios

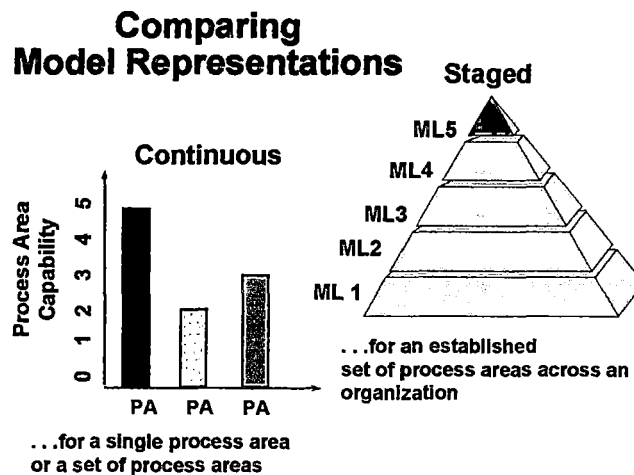
Los beneficios que puede proporcionar la implementación de prácticas de CMM® según estadísticas del SEI son:

- Reducir el número de defectos detectados por clientes en un 95%
- Reducir los plazos de desarrollo en un 71%
- Incrementar la productividad en un 222%
- Conseguir un retorno de la inversión medio de 5:1

### **SW-CMMI®v1.1**

El modelo SW-CMMI® v1.1 es una siguiente versión del modelo SW-CMM® publicada en agosto del 2002. Tiene 2 representaciones: por niveles de madurez (como CMM®) y por niveles de capacidad (como en la norma ISO 15504) y está disponible de forma gratuita en la página web del SEI.

La representación por niveles de capacidad resulta flexible en su aplicación, de modo que las organizaciones pueden escoger qué áreas de procesos (en este modelo ya no se llaman áreas clave) trabajarán o desarrollarán primero, mientras que la representación por niveles de madurez (staged) tiene un camino ya definido de prácticas y áreas de proceso a aplicar para la mejora de procesos.



**Gráfico 6** : Comparación de Representaciones del Modelo CMMI®  
**Fuente** : CMMI® v1.1 Tutorial  
**Elaboración** : Mike Phillips

Así SW-CMMI® staged se compone de 5 niveles de madurez y 23 áreas de proceso:

## Niveles de Madurez y Áreas de Procesos

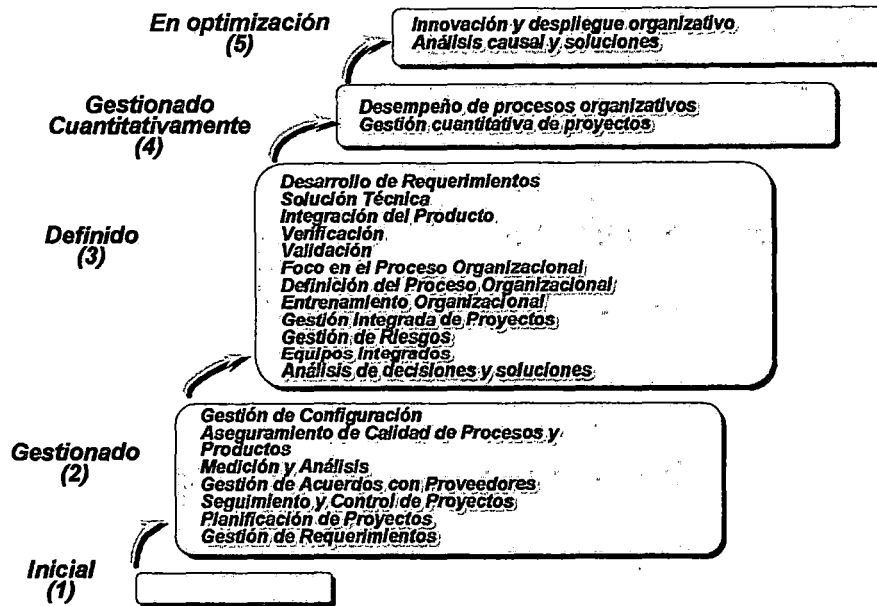


Gráfico 7 : Áreas de Proceso de CMMI®  
 Fuente : CMMI® v1.1 Tutorial  
 Elaboración : Propia

## Estructura de CMMI

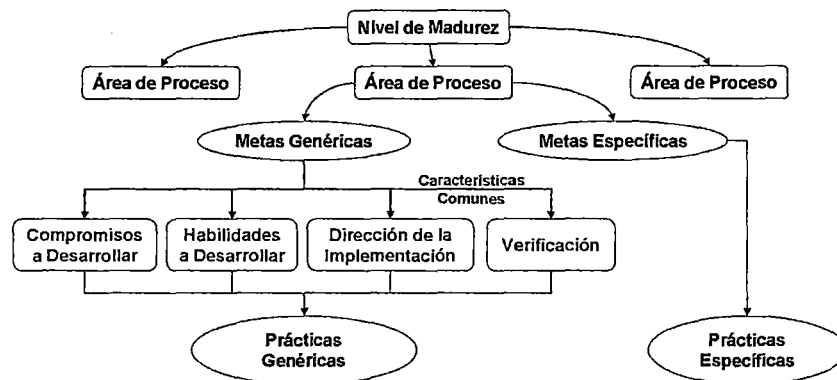


Gráfico 8 : Estructura de CMMI®  
 Fuente : CMMI® v1.1 Tutorial  
 Elaboración : Mike Phillips

Sin embargo, el modelo CMMI® tiene una estructura que pretende incorporar diferentes disciplinas (actualmente tiene Systems Engineering,

Software Engineering, and Integrated Product and Process Development) y orientarse no sólo a productos sino a servicios, por lo cual, como modelo, el detalle de sus prácticas se vuelve más general.

En la comparación de SW-CMM® y SW-CMMI®, el último modelo resulta más flexible en cuanto a lo requerido en sus prácticas para la Ingeniería de Software (por ejemplo en el tratamiento de proveedores). Sin embargo, representa una mejora en cuanto al nivel de detalle de los aspectos propios de ingeniería del producto, como se aprecia en el nivel 3 que se componía de 7 áreas clave de procesos en SW-CMM® mientras que en SW-CMMI® se cuenta con 12 áreas de proceso.

Cabe resaltar que en Octubre del 2006, el SEI lanza el modelo CMMI® v1.2, el cual vuelve a separar el modelo en 3 constelaciones (agrupamiento específico de prácticas) para Desarrollo (publicado), Adquisición y Servicios (en trabajo), especializándole nuevamente de modo similar al que presentaba CMM®.

## **ITIL®**

ITIL® (Information Technology Infrastructure Library) es un conjunto de lineamientos desarrollados por la Oficina de Comercio del Gobierno del Reino Unido (United Kingdom's Office of Government Commerce - OGC) y documentados en un conjunto de libros, que describen un framework de procesos basado en mejores prácticas para la Gestión de Servicios de TI.



El objetivo principal de la Gestión de Servicios de TI es asegurar que los servicios de TI estén alineados con las necesidades del negocio, y se enfoca en las personas, los procesos y los problemas de tecnología que afrontan las organizaciones de TI.

La propuesta de los procesos descritos por ITIL®, y plasmados en 7 libros, se ilustran a continuación:

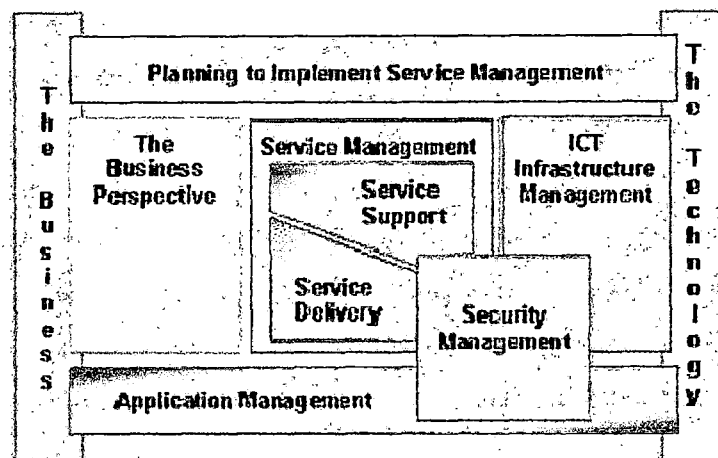


Gráfico 9 : Estructura ITIL® - Procesos de Gestión de Servicios de TI  
 Fuente : Planning to Implement Service Management  
 Elaboración : United Kingdom's Office of Government Commerce – OCG

La Gestión de Aplicaciones (Application Management) comprende el ciclo de vida de desarrollo de software, haciendo énfasis en clarificar la definición e implementación de los requerimientos de la solución para cumplir con las necesidades del negocio y el mantenimiento del software. Comprende el servicio de desarrollo y mantenimiento de software, resultante de la aplicación del Proceso de Desarrollo de Software, que estaría siendo cubierto por la aplicación de CMMI® dentro de una organización. Sin embargo, cuando una aplicación de software es concluida y entregada,

como resultado de un proyecto, su operación y soporte deben proporcionarse de una manera adecuada.

La Entrega de Servicios (Service Delivery) describe 5 procesos de ITIL® relacionados a proporcionar servicios de TI al negocio, entre los cuales están la Gestión de Niveles de Servicios, la Gestión Financiera para servicios de TI, la Gestión de Capacidad, la Gestión de Continuidad de Servicios de TI y la Gestión de Disponibilidad. Todos ellos procuran asegurar la entrega de los servicios de TI con un nivel de disponibilidad, continuidad y performance, gestionando los recursos requeridos para ello, lo cual se plasma en acuerdos de niveles de servicios con el usuario a quien se le proporciona información acerca de los costos de los servicios de TI que le son entregados.

El Soporte al Servicio (Service Support) describe 5 procesos de ITIL® relacionados a proporcionar soporte a los servicios de TI entregados a los usuarios, incluyendo la función de Service Desk, que es el punto de contacto entre los usuarios y TI para el reporte de problemas o incidentes que pudieran presentarse en algún servicio de TI, como problemas en algún sistema o software puesto en operación.

Así, la Entrega de Servicios y el Soporte al Servicio son complementarios a todos los servicios de TI, incluyendo la Gestión de Aplicaciones, que incluye el Proceso de Desarrollo de Software.

## **Beneficios**

Los beneficios que puede proporcionar la implementación de los procesos de ITIL® se listan a continuación:

- Incremento de la satisfacción de los clientes con los servicios de TI
- Reducción del riesgo de no cumplir con los requerimientos del negocio para los servicios de TI
- Reducción del costo de la ejecución de procedimientos y prácticas desarrolladas dentro de una organización
- Mejorar el flujo de comunicación e información entre el staff de TI y los clientes
- Estándares y lineamientos para el Staff de TI
- Mejor productividad y uso de las habilidades y experiencia
- Enfoque de calidad a los servicios de TI
- Asegurar que los servicios de TI son provistos de acuerdo a procedimientos documentados que pueden ser auditados

## **ISO/IEC 20000:2005**

ISO 20000:2005, basado en el estándar británico BS15000, define los requerimientos para un Sistema de Gestión de Servicios de TI. Este agrupa los principales procesos para entregar servicios de TI efectivamente. El estándar por si mismo está alineado con ITIL®, y especifica los grupos

claves de procesos de Entrega de Servicios, Relaciones, Resolución, Release y Control.

ISO/IEC 20000:2005, comprende 2 partes bajo el título general de Gestión de Servicios de Tecnología de Información, que brinda los lineamientos para mejorar la calidad de los servicios entregados por los proveedores de servicios de TI a sus clientes internos y externos.

Parte 1: Proporciona la especificación de los requerimientos para la gestión de servicios de TI y es importante para los responsables de iniciar, implementar o mantener la gestión de servicios en una organización.

Parte 2: Es el código de prácticas, que representa un consenso de la industria sobre los lineamientos para los auditores y una guía para los proveedores de servicios aplicable a la planificación de la mejora de los servicios o ser auditados en la norma ISO/IEC 20000-1:2005

ISO/IEC 20000 integra los estándares de sistemas de gestión basados en procesos – ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 – incluyendo el ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) y los requerimientos para la mejora continua.

Norma	Costo US\$
ISO/IEC 20000-1:2005 Information technology -- Service management Part 1: Specification	68.00
ISO/IEC 20000-2:2005 Information technology -- Service management Part 2: Code of practice	101.00

Tabla 2 : Costos de la Norma ISO/IEC 20000 - Enero 2007  
Fuente : [www.iso.org](http://www.iso.org)  
Elaboración : Propia

## **Beneficios**

La Implementación de ISO 20000 trae consigo muchos beneficios y ventajas, algunos de los cuales se listan a continuación:

- Alineación de los servicios de TI y la estrategia de negocio
- Creación de un framework formal de procesos para los servicios actuales
- Creación de ventajas competitivas mediante la entrega de servicios consistentes y de costos efectivos
- Reducción del riesgo y de costo en términos de recepción de servicios externos
- Mejora de las relaciones entre diferentes departamentos mediante una mejor definición de responsabilidades y metas
- Creación de un framework estable para la automatización de la gestión de servicios y la capacitación de recursos

# **CAPÍTULO I**

## **DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN SW-CMM®**

Para obtener una aproximación del estado del Proceso de Desarrollo de Software de una organización, resulta necesario realizar una evaluación de las diferentes prácticas que aplica para desarrollar software.

Con este propósito se plantea una metodología de evaluación, la cual es aplicada en el 2004 en la empresa del sector financiero objeto de este estudio, así como a otras 5 empresas cuyos resultados se presentan de modo informativo en el Anexo E del presente trabajo.

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

#### **Modelo de Referencia**

Para realizar la evaluación requerida en el estudio se decidió utilizar el modelo SW-CMM® por los siguientes motivos:

- La norma ISO 9001:2000 plantea las características de un sistema de gestión de calidad. Sin embargo, al proporcionar un marco general de este sistema y no tener una orientación específica resulta muy genérica, y no permitiría realizar una evaluación de mayor detalle del Proceso de Desarrollo de Software.
- La norma ISO/IEC 15504:2004 propone un esquema de evaluación del Proceso de Software, a través de la determinación de su nivel de capacidad. Sin embargo, este enfoque de evaluación del Proceso de Desarrollo de Software por capacidades fue tomado como base para el desarrollo del modelo CMMI® en su presentación continua, con prácticas detalladas para software que no se encuentran en la norma ISO/IEC 15504:2004. Por otro lado, para utilizar la norma ISO/IEC 15504:2004 se requeriría de una inversión de US\$355.00 para tener el detalle del método de evaluación, mientras que SW-CMMI® está disponible de manera gratuita.
- En consideración de los dos puntos anteriores, se consideraron como alternativas válidas para la evaluación a los modelos SW-CMM® y SW-CMMI®
- Las áreas de desarrollo de software que cuentan con certificaciones en ISO 9001, actualmente están adoptando las prácticas requeridas por el modelo CMMI®, fenómeno que también se evidencia en el país.

- En Perú, el Programa de Apoyo a la Competitividad de la Industria del Software (PACIS) tiene como objetivo principal apoyar la formación de empresas de software altamente competentes, siendo una de las metas a lograr la certificación de las empresas participantes en el modelo CMMI®, como certificado de calidad de sus procesos de desarrollo.
- CMM® es un modelo que ha perdurado en el mercado, como tal, por casi 15 años (hasta diciembre del año 2005 el SEI dio soporte a este modelo). Las empresas representativas de la Industria del Software, muchas de las cuales cuentan con instalaciones en la India, símbolo de dicha industria, obtienen certificaciones en este modelo.
- CMMI® es un modelo que tiene en el mercado 5 años, y está basado en el modelo CMM® y la norma ISO/IEC 15504. Actualmente se trabaja en la siguiente versión de este modelo, que regresa a la distribución original de las prácticas por constelaciones (Se separa Adquisición, Desarrollo e Integración de Productos) como se presentaba en CMM®.
- El modelo SW-CMMI® deja algunas exigencias del modelo SW-CMM®, siendo las prácticas de SW-CMM® mucho más específicas en algunas áreas del Proceso de Desarrollo de Software. En el Anexo C se presenta una comparación entre ambos modelos en el nivel de madurez 2, el cual será utilizado para la evaluación como se detalla más adelante.



- Considerando que este diagnóstico no busca la implementación de mejores prácticas ni la obtención de un certificado de calidad, y que el objetivo es establecer una aproximación de la madurez del proceso de una organización, los modelos SW-CMMI® en su presentación por etapas y SW-CMM® serían aplicables.
- El alcance de este diagnóstico, que se detalla más adelante, abarca la evaluación de las prácticas correspondientes a un nivel de madurez 2, el primero en ser alcanzado, para lo cual se eligió el modelo SW-CMM® por ser más específico en sus prácticas.

## **Alcance**

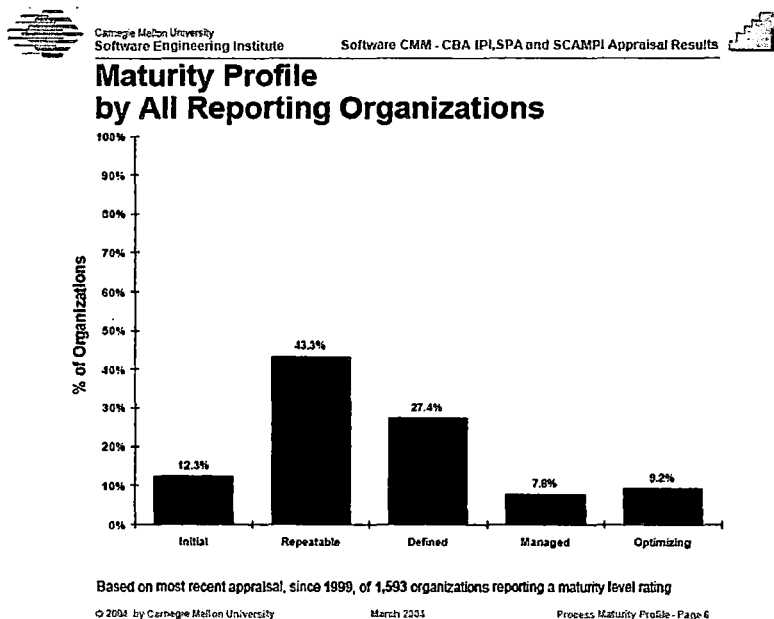
### **CMM® - Nivel 2**

Aunque CMM® plantea sus propias metodologías de evaluación de madurez, cuyo detalle ha sido publicado por el SEI en los últimos años, la mayoría de herramientas utilizadas para la evaluación no se encuentra disponible, por lo cual en este caso se ha definido una metodología propia para realizar la evaluación.

Para definir el alcance del estudio respecto al modelo, se tomó en consideración los resultados de evaluación de madurez del proceso de desarrollo software de organizaciones en el mundo que han reportado sus

evaluaciones, identificándose que la mayoría reporta el Nivel de Madurez 2 – Repetible y que el Perú no había reportado niveles de madurez.

El siguiente cuadro muestra la distribución presentada por el SEI en el reporte de Madurez bajo el modelo SW-CMMi® a Marzo del año 2004.



**Gráfico 10** : Niveles de Madurez reportado por las organizaciones  
**Fuente** : Process Maturity Profile Software CMM® 2003 Year End Update March 2004  
**Elaboración** : Software Engineering Institute – SEI

Por otro lado, en Noviembre de 2002, se aplicó de manera informal el Cuestionario de Madurez de CMM®, proporcionado por el Software Engineering Institute en su portal, a 25 grupos de profesionales que se desempeñaban como parte de un proyecto en áreas de TI de empresas de diferentes rubros.

Los resultados de dicho cuestionario, que incluye preguntas generales sobre la aplicación de prácticas clave del modelo dentro de las organizaciones y sobre el conocimiento del modelo CMM®, fueron los siguientes:

Generales CMM		Sí (%)	No (%)
Conocimiento CMM		24	76
Participación en Evaluaciones del Proceso de Software		8	92

**Tabla 3 : Resultados Generales CMM® – Encuesta 2002**  
**Fuente : Encuesta Noviembre 2002**  
**Elaboración : Propia**

NIVEL	Desempeño Nivel %		KPA	Desempeño Alcanzado %	
2	44	○	Gestión de Requerimientos	56	○
			Planificación de Proyectos de Software	72	●
			Seguimiento y Control de Proyectos de Software	49	○
			Gestión de Subcontratos de Software (Proveedores)	32	○
			Aseguramiento de Calidad de Software	24	○
			Gestión de Configuración de Software	32	○
3	35	○	Foco en el Proceso Organizacional	38	○
			Definición del Proceso Organizacional	31	○
			Programa de Capacitación	34	○
			Gestión Integrada de Software	30	○
			Ingeniería de Producto de Software	35	○
			Coordinación Intergrupala	55	○
			Revisiones del Par	21	○
4	14	○	Administración Cuantitativa del Proceso	14	○
			Administración de Calidad de Software	14	○
5	30	○	Prevención de Defectos	27	○
			Gestión de Cambios Tecnológicos	37	○
			Gestión de Cambios del Proceso	27	○

**Tabla 4 : Resultados por KPA CMM® – Encuesta 2002**  
**Fuente : Encuesta Noviembre 2002**  
**Elaboración : Propia**

- Se observa que CMM®, a pesar de ser un modelo reconocido internacionalmente, en el ámbito peruano al año 2002 era poco conocido ya que sólo el 24% de los encuestados indicaron haber recibido capacitación en el tema.

- De la muestra, se presume la poca acción de las empresas respecto a evaluar su proceso interno de desarrollo de software, ya que sólo el 8% de los encuestados, indicaron haber participado en una evaluación de este tipo, ya sea bajo la norma ISO o el modelo CMM®.
- El nivel de madurez que presenta mayor desempeño promedio alcanzado es el nivel 2 con un 44%. Sin embargo, este porcentaje indica que hace falta un gran esfuerzo para satisfacer completamente lo requerido por dicho nivel.

En este contexto, considerando los resultados obtenidos, la evaluación del proceso de software se ha acotado al nivel 2 de CMM®, utilizando como variables del nivel de madurez alcanzado sus 6 áreas claves:

- Gestión de Requerimientos
- Planificación de Proyectos
- Seguimiento y Control de Proyectos
- Gestión de Subcontratos (Proveedores)
- Aseguramiento de Calidad
- Gestión de Configuración

### **Cultura del área de TI**

Los estudios indican que el éxito de un proyecto de cambio depende en gran parte de la cultura organizacional de una institución y de la disposición de su personal al cambio.

La mejora del Proceso de Desarrollo de Software, o su estado actual, también se verá afectado por la cultura del área de TI. Por ello, para realizar el diagnóstico se consideró también la evaluación de la cultura del área de TI de la empresa en estudio.

### **Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software**

En base a las prácticas clave del modelo SW-CMM® para el nivel 2 de madurez, se desarrolló un Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software - CMM® Nivel 2 (detallado en el Anexo F) que ha permitido recolectar la información requerida para determinar el desempeño del Proceso de Desarrollo de Software de la organización.

Este cuestionario consta de dos secciones:

La Sección I: Calificación, permite obtener una medida cuantitativa del desempeño del Proceso de Desarrollo de Software, a través de una calificación de 0 a 5 de las prácticas descritas en el cuestionario (0 no se realiza la práctica, 5 se realiza en el 100% de los proyectos).

La Sección II: Descripción, incluye preguntas que complementan la información sobre el desarrollo de las KPAs del Nivel 2 y que permiten obtener información respecto a la cultura informática del área de TI de la empresa a estudiar.

## Tratamiento de Resultados

### Sección I: Calificación

La tabla que se muestra a continuación indica la distribución del número de ítems (preguntas) que conforman la *Sección I: Calificación* del Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software por cada KPA. Considerando que cada ítem puede ser calificado con un máximo de cinco puntos se muestra el puntaje máximo de cada KPA, así como el porcentaje que cada KPA representa para la calificación total de la organización.

#### Distribución y Puntajes de la Sección I: Calificación

NOMBRE KPA	TOTAL DE ITEMS	PUNTAJE MAXIMO	PESO % PARA NIVEL
KPA1 Gestión de Requerimientos	13	65	16.7
KPA2 Planificación de Proyectos de SW	18	90	16.7
KPA3 Seguimiento y Control de Proyectos de SW	16	80	16.7
KPA4 Gestión de Subcontratos de SW	19	95	16.7
KPA5 Aseguramiento de Calidad de SW (SQA)	16	80	16.6
KPA6 Gestión de Configuración de SW (SCM)	17	85	16.6
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>495</b>	<b>100</b>

Tabla 5 : Diagnóstico del Proceso de Desarrollo de SW- Distribución y Puntajes  
Elaboración : Propia

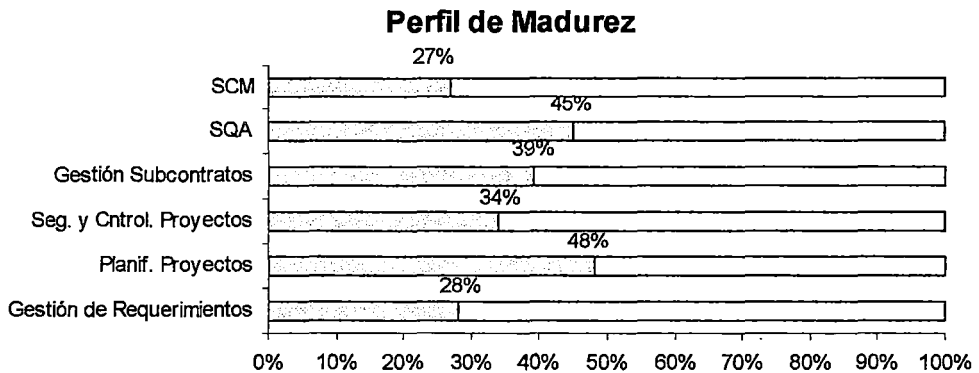
El peso porcentual de las primeras cuatro KPAs consideradas para la calificación es mayor por 0.1% a las dos restantes en base a que son las áreas que más se desarrollan en las empresas, de acuerdo a los resultados obtenidos del Cuestionario de Madurez aplicado en el año 2002.

De los resultados se evalúan los siguientes ratios que son empleados como indicadores de la madurez del Proceso de Desarrollo de Software:

❑ **Desempeño de KPA (%)**

$$\frac{\text{Puntaje Total Obtenido por KPA} \times 100\%}{\text{Puntaje Máximo por KPA}}$$

El desempeño obtenido de cada KPA permite elaborar el Perfil de Madurez de la organización que se representa en el siguiente gráfico:



**Gráfico 11** : Cuestionario de Madurez - Perfil de Madurez  
**Elaboración** : Propia

❑ **Contribución de KPA al Desempeño Total (%)**

$$CKPAN = \text{Desempeño de KPAN}(\%) \times \text{Peso de KPAN para el Nivel 2}(\%)$$

La contribución por KPA permite determinar el porcentaje de avance que representa el desempeño de esta KPA hacia el siguiente Nivel de Madurez. Considerando que el modelo tiene como premisa que todas las organizaciones se encuentran en un nivel de madurez 1, el porcentaje de avance evaluado será en relación al nivel de madurez 2.

❑ **Avance hacia el Nivel 2(%)**

$$AN2 = CKPA1 + CKPA2 + CKPA3 + CKPA4 + CKPA5 + CKPA6$$

Este indicador permite determinar el avance logrado por la organización hacia el Nivel de Madurez 2.

Si alguna de las KPAs no aplicase a la organización evaluada, se utiliza un factor de corrección al Avance alcanzado, obteniéndose su equivalente:

$$AN2_c = \frac{AN2 \times 100}{100 - N\%}$$

*Donde N% representa la suma de los pesos de las KPAs que no aplican a la organización*

## **Sección II: Descripción**

Las respuestas obtenidas en esta sección permiten tener una apreciación más detallada del Proceso de Desarrollo de Software de las organizaciones y de la cultura de TI en la cual es desarrollado, lo que proporciona información necesaria para determinar el logro de las metas de cada KPA y con ello validar el avance hacia el Nivel de Madurez 2 determinado a partir de la Sección I del cuestionario.

### **Selección de Muestra para Evaluación**

Para la evaluación de una organización es necesario realizar un muestreo por conveniencia, ya que para tener un resultado significativo se requiere contar con la participación de personas con un perfil que les permita tener una visión integral de las actividades de gestión de proyectos y actividades de soporte como el aseguramiento de calidad y la gestión de configuración



dentro de la empresa a evaluar. Así, la muestra puede estar compuesta por Gerentes de Proyecto de Software, Gerentes de Desarrollo de Software, Equipo de Aseguramiento de Calidad y el Grupo de Procesos si existiesen estos roles.

### **Limitaciones de la Metodología**

- El modelo SW-CMM® no es el último modelo que brinda el SEI como referencia de la madurez de los procesos de software, ya que la versión actual es el modelo CMMI®. Sin embargo, su uso para este diagnóstico resulta válido puesto que contiene prácticas específicas para el desarrollo de software, y este modelo es base del modelo CMMI® actual.
- Los resultados obtenidos acerca de la aplicación de prácticas y cumplimiento de las metas de las KPAs corresponden a la información proporcionada por los entrevistados. Considerando que no se realiza una comprobación de la información proporcionada por los entrevistados, ni una revisión documental, los resultados, conclusiones y recomendaciones se sustentan totalmente en la veracidad de las respuestas y de los comentarios recibidos.
- Si bien es cierto que las calificaciones, debido a lo explicado anteriormente, no serán exactas al menos mostrarán una aproximación de las prácticas internas de la empresa evaluada.

- Durante el desarrollo de la evaluación, el tiempo promedio de la ejecución de las entrevistas fue de tres horas, por lo cual, considerando el perfil requerido para la evaluación, resulta difícil concretar un gran número de entrevistas.

### **EVALUACIÓN DE LA EMPRESA DEL SECTOR FINANCIERO - 2004**

La empresa financiera evaluada se encuentra posicionada en el mercado financiero peruano en los primeros lugares. Sus iniciativas innovadoras han logrado llevar la Banca fuera de las agencias tradicionales y trasladarlas en cadenas de supermercados.

Estas iniciativas han impactado también las actividades del área de TI, ya que muchos de los procesos involucrados dentro de estos proyectos son soportados por sus actividades.

#### ***Resultados Obtenidos***

Habiéndose aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a personal de la Gerencia de Sistemas se obtuvieron los siguientes resultados:

### Resultados Empresa Financiera - Marzo 2004

NOMBRE KPA	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<i>Gestión de Requerimientos</i>	65	30	46	16.7	7.682
<i>Planif. Proyectos</i>	90	26	29	16.7	4.843
<i>Seg. y Control de Proyectos</i>	80	27	34	16.7	5.578
<i>Gestión de Subcontratos</i>	95	31	33	16.7	5.511
<i>SQA</i>	80	1	1	16.6	0.166
<i>SCM</i>	85	25	29	16.6	4.814

AVANCE HACIA  
EL NIVEL 2 %

28.59 

Tabla 6 : Diagnóstico Proceso de Desarrollo SW- Resultados Empresa Financiera  
Elaboración : Propia

### PERFIL DE MADUREZ EMPRESA FINANCIERA – MARZO 2004

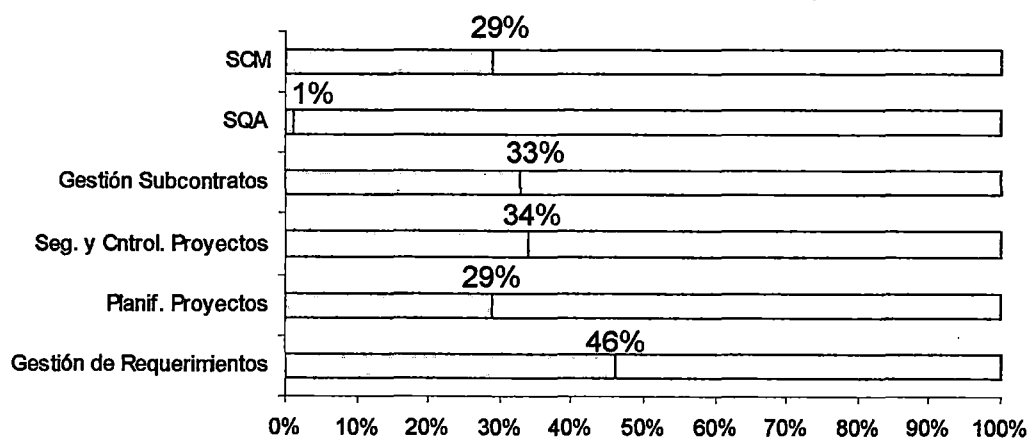


Gráfico 12 : Diagnóstico Proceso de Des. SW- Perfil de Madurez Empresa Financiera  
Elaboración : Propia

Para el 2004 la empresa evaluada presentaba las siguientes características según las variables del estudio:

## **KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS**

Se ha desarrollado, como política organizacional escrita, una Metodología de Gestión de Requerimientos que es seguida por los proyectos entre el 50 y 75% de los casos.

Esta metodología contempla criterios de priorización de requerimientos; establece un canal formal de envío de requerimientos, a través del área de aseguramiento de calidad y proyectos. Establece también algunos criterios de aceptación de los requerimientos, rechazándolos cuando el requerimiento es ininteligible, las funcionalidades solicitadas ya existen, falta detalle o especificación, o no se cuenta con las firmas requeridas.

Cuando los requerimientos cambian, no siempre estos cambios son documentados y no se efectúan los ajustes a los planes, productos y actividades del proyecto; los ajustes se realizan sólo en el caso de grandes proyectos; para las tareas, se actualiza con el reporte de horas de los recursos. No se versionan los requerimientos pero los cambios se controlan mediante envíos por correo electrónico identificados con el código de requerimiento.

Sólo se efectúan medidas que permiten determinar el estado del requerimiento mas no el número de cambios solicitados aprobados e incorporados a los proyectos.

Por ello, aunque se encuentra un avance en la aplicación de prácticas, no se ha logrado alcanzar las metas propuestas para esta KPA, con lo cual se valida el desempeño alcanzado, según el cuestionario, del 46%.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

Se ha desarrollado la Metodología de Gestión de Proyectos que incluye el tema de planificación, pero no está institucionalizada; aunque ya se ha realizado el lanzamiento oficial por la Gerencia General para que quede formalizada esta no se había aplicado.

Los Gerentes de Proyecto realizan la Planificación del Proyecto y han sido capacitados en Gerencia de Proyectos. Se documenta un plan de desarrollo de software para el proyecto en las fases iniciales de planificación en los proyectos grandes ya que todo es más formal.

No hay estándares de estimación, sólo se estima en base a la experiencia de los Jefes de Mantenimiento o Gerentes de Proyecto y desagregación de funciones de software.

Los compromisos referentes al cronograma se elaboran con la participación de los involucrados. La documentación del uso del Project indica como determinar el cronograma de un proyecto, por ejemplo, las tareas no deben tener más de 5 días de duración, se deben desagregar, etc.

Los riesgos del proyecto y sus contingencias son identificados, evaluados y documentados sólo en grandes proyectos

El registro de la planificación del proyecto de software se tiene en las líneas base del Microsoft Project, a partir de las cuales se obtienen las medidas necesarias.

Las revisiones de las actividades de planificación se realizan en reuniones semanales donde se tratan los principales aspectos de los proyectos.

En esta KPA se observa también la aplicación de algunas prácticas requeridas, y la intención de implementar nuevas prácticas para la planificación de los proyectos, sin embargo, se observa que no se cumplen completamente las metas de esta KPA, lo cual valida el desempeño alcanzado de sólo un 29% de acuerdo al cuestionario.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

Se ha desarrollado la Metodología de Gestión de Proyectos, mencionada anteriormente, que incluye el tema de Seguimiento y Control de Proyectos, pero no está institucionalizada.

El seguimiento de los proyectos es realizado directamente por el Gerente del Proyecto, sin asignar alguna persona adicional. La herramienta utilizada para realizar esta actividad es el Microsoft Project.

El plan de desarrollo de software no siempre se actualiza. Los cambios al cronograma se ven reflejados en el registro real que realizan los recursos en el Microsoft Project. Por ello, el control de versiones y cambios del plan de desarrollo de software se obtienen de la línea base del programa. Si bien es cierto que el Microsoft Project permite contar con un registro de las mediciones actuales y de los datos replanificados del proyecto, estos no son utilizados frecuentemente.

Existe un procedimiento, no documentado, mediante el cual se realiza el seguimiento de los compromisos del proyecto de software con externos utilizando el Microsoft Project y con revisiones semanales de avance.

No se cuenta con un procedimiento formal para la revisión de logros y resultados. Los resultados actuales del proyecto, por ejemplo, cronograma, tamaño y costo, son comparados con los estimados en los planes de software utilizando el Microsoft Project. La medición aplicada en esta KPA es el registro de horas dedicadas a las actividades de los proyectos en el Microsoft Project.

Se encuentra que se han definido prácticas y que se cuenta con una herramienta para dar soporte a las actividades de seguimiento y supervisión, mas no se cumplen las metas de esta KPA, con lo cual el desempeño de 34% de acuerdo al cuestionario se valida.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

Se está trabajando un procedimiento documentado y sus herramientas para definir y planificar el trabajo a ser subcontratado y otro para la selección de subcontratistas pero está pendiente su aprobación y difusión.

No siempre se cuenta con un control de cambios al plan de trabajo del subcontrato.

Periódicamente se da seguimiento a los resultados y desempeño del software del subcontratista en comparación con sus compromisos. Sin embargo, no existe un procedimiento documentado para realizar la revisión formal de logros y resultados en hitos del proyecto

Si bien es cierto se dirige la prueba de aceptación del trabajo del subcontratista, no existe un procedimiento documentado para ello. No se

han definido medidas formales para determinar el estado de las actividades de subcontrato de software.

Al no haberse implementado una política organizacional, ni haber definido procedimientos, aunque se están desarrollando, las prácticas aplicadas en la Gestión de Subcontrato no son uniformes, resultando evidente que no se cumplen las metas de esta KPA, con lo cual el desempeño de 33% de acuerdo al cuestionario se valida.

#### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

Aunque orgánicamente se cuenta con el Área de Aseguramiento de Calidad, está en formación y no desempeña estas actividades. Si bien se está trabajando en el Plan de Aseguramiento de Calidad de Software, actualmente no hay nada formal. No realizan auditorías ni revisiones, ya que primero deben definir e implementar los procesos, procedimientos y estándares; tampoco existe un procedimiento para documentar y manejar las desviaciones, o no conformidades, identificadas en las actividades y productos de software.

#### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

No hay un grupo dedicado a la gestión de configuración de software, sólo un grupo que gestiona las versiones de los productos de software. Todas las actividades que se realizan son básicamente para el control de versiones de los programas y módulos. Existen procedimientos (no documentados) para



administrar las versiones de los programas y niveles de acceso y seguridad pero en general no se realizan todas las actividades propias del SCM. Se ha determinado una librería para el software base y la documentación.

Se han definido prácticas y se cuenta con una herramienta para dar soporte a las actividades de seguimiento y supervisión, mas no se cumplen las metas de esta KPA, con lo cual el desempeño de 29% de acuerdo al cuestionario se valida.

## **PRUEBAS**

Sólo para grandes proyectos se realizan y documentan las pruebas que se aplican a los productos de software. Así se realizan:

Definición de eventos del negocio

Definición de casos de prueba

Definición de test scripts

Cada uno de ellos se documenta e imprime y es el sustento de las pruebas para realizar la certificación.

Las pruebas realizadas son:

Pruebas unitarias, a cargo del analista programador responsable

Pruebas de certificación, por parte del usuario para validar la funcionalidad del software

Sin embargo, aunque se cuenta con ambientes y una metodología de pruebas, no se cuenta con los mecanismos necesarios que permitan controlar su ejecución, y si éstas se están desarrollando de manera completa

e integral. Tampoco se cuenta con un registro oficial de los resultados de la ejecución de pruebas, salvo en algunos proyectos.

## **CULTURA INFORMÁTICA**

Se aprecia apoyo de la gerencia hacia la mejora del proceso que se ve reflejado en que:

- Se ha trabajado y aprobado la Metodología de Atención de Requerimientos.
- Se ha trabajado y está en etapa de implementación la Metodología de Gestión de Proyectos.
- El Comité de Gerencia ha participado en la priorización de Proyectos del banco.
- La alta dirección ha aprobado el presupuesto para la implementación de las prácticas de CMM® en el área de desarrollo de la Gerencia de Sistemas
- Se ha realizado un benchmarking del área de desarrollo de sistemas.

Por otro lado se sigue la priorización de acuerdo a la Metodología de Gestión de requerimientos. Sin embargo, en una entidad financiera siempre existen los urgentes, los cuales están identificados como SBS (tiene plazos, de lo contrario se aplican multas), auditoría interna o externa, legislación del Gobierno (Ejm: aplicación del ITF), problemas en producción etc. Por ello, se ha establecido dentro de la Metodología su atención con prioridad.

Por otro lado, si bien se percibe disposición para la adopción de cambios, siempre hay resistencia aunque no la admitan, que se reflejan en respuestas típicas como "no hay tiempo" o "estamos atendiendo urgencias".

Resulta rescatable el interés de la gerencia por capacitar a su personal, lo cual queda demostrado en que para el año 2004 se ha trabajado con todas las unidades de sistemas en el Plan de Capacitación.

### ***Análisis de Resultados***

El área más desarrollada es la Gestión de Requerimientos cuyo desempeño representa el 46% de lo esperado para alcanzar el Nivel 2 de Madurez en esta KPA, cuya explicación radica en que se está trabajando por más de un año en la aplicación de la metodología definida para este proceso que se convierte en un proceso cada vez más estable. Además el avance hacia el Nivel 2 es del 28.69%.

Respecto al perfil de esta empresa, resulta bastante parejo con excepción de la KPA Aseguramiento de Calidad, lo cual indica que para que esta organización tenga un proceso más estable debe definir sus procesos claramente sobre los cuales podrá implementar las actividades de Aseguramiento de Calidad pertinentes.

## **FORTALEZAS Y DEBILIDADES ENCONTRADAS**

En base a los resultados del cuestionario y a lo expresado por los entrevistados se han identificado las siguientes fortalezas y debilidades en la empresa financiera, que se detallan por áreas de proceso adicionando también los resultados de las preguntas referidas a las prácticas de pruebas de software:

### **GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS**

#### **Fortalezas**

- Se cuenta con una Metodología de Gestión de Requerimientos que es seguida por los proyectos entre el 50 y 75% de los casos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 1: 3 puntos)
- Se han definido criterios de aceptación y priorización de requerimientos definidos en la Metodología de Gestión de Requerimientos (Entrevista y Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 1: 3 puntos)
- En los proyectos, los requerimientos se documentan entre el 50 y 75% de los casos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 2: 3 puntos)
- Se asignan recursos para gestionar los requerimientos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 5: 3 puntos)

- Se ha desarrollado un formato en la Metodología de Gestión de Requerimientos, como herramienta del proceso, que es aplicado entre el 50 y 75% de los casos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 9: 3 puntos)
- La gestión de los requerimientos es revisada, aunque no de forma constante o estándar, con los gerentes de proyectos y la alta dirección de TI entre el 75 y 99% de los casos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 11: 4 puntos, Preg. 12: 4 puntos)

### **Debilidades**

- En la mayoría de los casos no se controlan los cambios a los requerimientos y no se lleva un control de versiones estándar (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 4: 2 puntos, Preg. 7: 2 puntos, Preg. 8: 2 puntos)
- No se cuenta con métricas concretas para evaluar el desempeño del proceso y las existentes se aplican en menos del 50% de los casos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 10: 2 puntos)
- No se realiza aseguramiento de calidad a la gestión de requerimientos (Cuestionario Sección I, Gestión de Requerimientos de Software, Preg. 11: 0 puntos)

## **PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS**

### **Fortalezas**

- Se utiliza el MS Project como herramienta para la planificación de proyectos entre el 50 y 75% de los casos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 3: 3 puntos)
- Se han definido criterios para el desarrollo de los cronogramas de los proyectos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 3: 3 puntos)
- Se elaboran planes del proyecto (particularmente grandes) en más del 75% de los casos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 4: 4 puntos)
- Los planes documentan las estimaciones realizadas para el proyecto (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 12: 3 puntos)
- Se realizan reuniones semanales donde se revisan los aspectos principales de los proyectos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 16: 3 puntos, Preg. 17: 3 puntos)

### **Debilidades**

- No se ha implementado la Metodología de Gestión de Proyectos definida (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 1: 1 punto)

- No siempre se asignan recursos capacitados para la planificación de proyectos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 2: 2 puntos)
- No existen evidencias que todos los involucrados en el proyecto están de acuerdo con sus compromisos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 6: 2 puntos)
- No existen procedimientos que permitan formalizar la revisión de los compromisos de los proyectos con externos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 7: 0 puntos)
- No hay estándares o métodos de estimación que permitan tener un modo uniforme de estimar los proyectos, con criterios previamente definidos, sino se basan en la experiencia individual y no se utiliza información histórica como referencia para las estimaciones de nuevos proyectos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 8: 0 puntos, Preg. 9: 0 puntos, Preg. 10: 0 puntos)
- Los riesgos y sus contingencias son identificados, evaluados y documentados sólo en grandes proyectos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 13: 1 punto)
- El detalle de la planificación de software no está completamente registrado de forma que permita reconstruir las estimaciones y evaluar su consistencia (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 14: 1 punto)

- No se cuenta con métricas de Planificación de Proyectos, a excepción de las de MS Project que no son analizadas completamente (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 15: 2 puntos)
- No existe un procedimiento integral para determinar el cronograma del proyecto, sólo lineamientos generales (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 11: 0 puntos)
- No se realiza aseguramiento de calidad a la planificación de proyectos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 11: 0 puntos)

## **SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS**

### **Fortalezas**

- El Gerente de Proyecto es el responsable directo de realizar el seguimiento y control del proyecto entre el 50 y 75% de los casos (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 2: 3 puntos)
- Se realiza un control del avance de las actividades del proyecto, utilizando el Project para la actualización de los cronogramas (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 3: 4 puntos)
- Se realizan reuniones semanales de control de avance del proyecto con los principales involucrados (Cuestionario Sección I, Seguimiento



y Control de Proyectos de Software, Preg. 14: 3 puntos, Preg. 15: 3 puntos)

### **Debilidades**

- No se ha implementado la Metodología de Gestión de Proyectos definida (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 1 punto)
- El Plan del Proyecto no se actualiza constantemente ante cambios presentados y no se controlan las versiones del plan (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 4: 1 punto, Preg. 5: 2 puntos, Preg. 6: 2 puntos)
- No existen procedimientos que permitan formalizar la revisión de los compromisos de los proyectos con externos (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 7: 0 puntos)
- No existen evidencias que todos los involucrados en el proyecto están de acuerdo con los cambios a sus compromisos (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 8: 2 puntos)
- No se cuenta con un registro constante de las acciones correctivas tomadas cuando los resultados se desvían significativamente de los planes de software del proyecto (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 9: 2 puntos)

- No se cuenta con un registro de las mediciones actuales y de los datos replanificados para el proyecto. El control establecido es el del esfuerzo dedicado al desarrollo de los proyectos, mediante el reporte de horas en Project (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 10: 2 puntos)
- No existe un procedimiento para realizar una revisión formal de logros y resultados en hitos del proyecto (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 11: 0 puntos)
- Los resultados actuales del proyecto (por ejemplo, cronograma, tamaño y costo) no siempre son comparados con los estimados en los planes de software con algún nivel de detalle (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 12: 0 puntos)
- Las métricas que se pueden obtener del uso organizacional de Project no son utilizadas en la mayoría de los casos para evaluar el desempeño del proceso (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 13: 1 punto)
- No se realiza aseguramiento de calidad al seguimiento y control de proyectos (Cuestionario Sección I, Seguimiento y Control de Proyectos de Software, Preg. 16: 0 puntos)

## **GESTIÓN DE SUBCONTRATOS**

### **Fortalezas**

- Se realiza un control del avance de las actividades del subcontrato del proyecto, utilizando el Project para la actualización de los cronogramas (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 3: 4 puntos)
- Se cuenta con el plan documentado del proveedor entre el 75 y 99% de los casos, el mismo que se versiona y se controlan los cambios (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 7: 4 puntos, Preg. 8: 4 puntos, Preg. 9: 4 puntos)
- Se realizan intercambios técnicos con los subcontratistas (proveedores) durante el transcurso del proyecto (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 10: 4 puntos)
- Periódicamente se da seguimiento a los compromisos pactados con los proveedores (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 11: 3 puntos)
- Se realiza seguimiento a las actividades de Gestión de Subcontratos con los gerentes de proyecto, aunque no siempre con la dirección (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 18: 3 puntos)

## Debilidades

- Los procedimientos para la selección y gestión de proveedores recién se encuentran en definición (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 1: 1 puntos, Preg. 4: 1 puntos, Preg. 5: 0, Preg. 6: 0)
- Las personas responsables de administrar los subcontratos de software no están capacitadas en su mayoría en estas actividades (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 1: 2 puntos)
- No se cuenta con un procedimiento o procesos documentados que definan la revisión formal de logros y resultados en hitos del proyecto (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 12: 0 puntos)
- No se realizan monitoreos a los grupos de SQA o SCM de los subcontratistas (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 13: 0 puntos, Preg 14: 0 puntos)
- Se realizan pruebas de aceptación del trabajo del proveedor informales, sin que exista un procedimiento estándar (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 15: 0 puntos)
- No se cuenta con mediciones que permitan evaluar el desempeño de las actividades de gestión de subcontrato que puedan realizarse (Cuestionario Sección I, Gestión de Subcontratos de Software, Preg. 16: 0 puntos)

- No se realiza aseguramiento de calidad a la gestión de subcontratos (Cuestionario Sección I, Planificación de Proyectos de Software, Preg. 19: 0 puntos)

## **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

### **Fortalezas**

- Se ha asignado la función a un área orgánica de la empresa (Entrevista)

### **Debilidades**

- No se realizan prácticas de aseguramiento de calidad (Cuestionario Sección I, Aseguramiento de Calidad, Preg. 1-2: 0 puntos, Preg. 3: 1 punto, Preg. 4-16: 0 puntos)

## **GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN**

### **Fortalezas**

- Se cuenta con la herramienta Librarian para la administración de las versiones de los elementos de software en mainframe y se ha desarrollado una herramienta interna para la migración de los cambios en estos elementos en los ambientes de software (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 2: 3 puntos)

- Se cuenta con un grupo que gestiona las versiones de los elementos de software en mainframe para toda la organización (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 3: 4 puntos)
- Se cuenta con una librería de software base para los elementos en mainframe, cuyos cambios y entrega (pases) en los ambientes de software cuentan con un procedimiento básico, cuyo uso ha permitido ordenar el control de los elementos de software en mainframe. (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 8: 4 puntos, Preg. 10: 4, Preg. 12: 3)
- Periódicamente se revisan estas actividades con la dirección de TI (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 16: 3 puntos)

### **Debilidades**

- No se cuenta con un proceso formal para la gestión de versiones en todas las plataformas que posee la empresa financiera (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 1: 1 punto, Preg. 9: 0 puntos)
- No se tienen identificados los ítems de configuración de los proyectos, de manera estándar, sino que quedan a criterio del Gerente de Proyecto y por lo general se limitan a realizar un control menor de los componentes de software. Así las actividades de gestión de configuración no se planifican en la mayoría de los casos

(Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 4: 1 punto, Preg. 5: 1 punto, Preg. 6: 0 puntos, Preg. 7: 0 puntos. Preg. 11: 1 punto)

- En general no se realizan auditorías a la librería de software siguiendo un procedimiento documentado y no se distribuyen reportes sobre el control del software (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 13: 0 puntos, Preg. 14: 0 puntos)
- No se aplican mediciones a las actividades de Gestión de Configuración (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 15: 1 punto)
- No se realizan prácticas de aseguramiento de calidad (Cuestionario Sección I, Gestión de la Configuración de Software, Preg. 17: 0 puntos)

## **PRUEBAS**

Para la obtención de los siguientes resultados, se tomó en consideración los resultados de la sección 2 del cuestionario, basada en preguntas específicas.

### **Fortalezas**

- En los proyectos se definen las responsabilidades de las pruebas a realizar , siendo el personal de sistemas quienes realizan las pruebas

unitarias y de integración, y los usuarios se encargan de las pruebas de certificación (Cuestionario Sección II, Pruebas, Preg. 2, 4)

### **Debilidades**

- No se cuenta con una política organizacional ni procesos o procedimientos documentados para la realización de pruebas quedando a criterio de cada proyecto (Cuestionario Sección II, Pruebas, Preg. 1)
- No se lleva un control completo de los defectos detectados en el software (Cuestionario Sección II, Preg. 5)
- No se utilizan herramientas para pruebas (Cuestionario Sección II, Pruebas, Preg. 3)

### **OPORTUNIDADES Y RIESGOS PARA LA MEJORA DE PROCESOS**

Se observó durante la evaluación el apoyo de la Gerencia hacia el inicio de una mejora en los procesos habiéndose trabajado en el desarrollo de metodologías para la gestión de requerimientos y gestión de proyectos.

Sin embargo, se aprecia que a nivel del personal existe una percepción equivocada de tener disposición al cambio, la cual se evidencia al momento de la implementación de iniciativas con respuestas como “no tenemos tiempo” o “estamos atendiendo urgencias”. Además no se evidencia la



existencia de un Plan Estratégico de TI que sirva de guía para las futuras mejoras a realizar.

En este panorama, se identifican las siguientes oportunidades y riesgos para las iniciativas de mejora de procesos de TI en esta empresa:

### **Oportunidades**

- Existe un marcado interés de implementar mejores prácticas, basándose en la en CMMI® que cuenta con el apoyo de la gerencia
- Existe un interés en capacitar a los colaboradores para tener mejores resultados

### **Riesgos**

- En esta empresa, el área de TI representa a un área de apoyo, y no es un proceso principal del negocio por lo cual las iniciativas de mejora pueden perder prioridad
- La inexistencia de estándares y el alto índice de rotación del personal de outsourcing impiden la implementación de métodos estándares de trabajo
- Se percibe una resistencia encubierta al cambio

## **CAPÍTULO II**

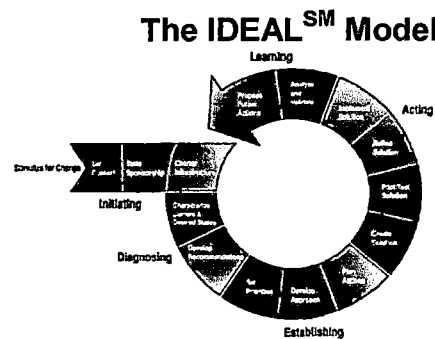
### **PROYECTO DE MEJORA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN CMMI®**

A finales del año 2004, en el área de TI de la empresa evaluada, se dio inicio a un proyecto de mejora de procesos que tomaba como base las prácticas del modelo CMMI® v1.1, el cual se viene desarrollando desde entonces. A continuación se detallan los puntos más saltantes de este proyecto así como los resultados obtenidos a Mayo de 2007.

#### **METODOLOGÍA APLICADA**

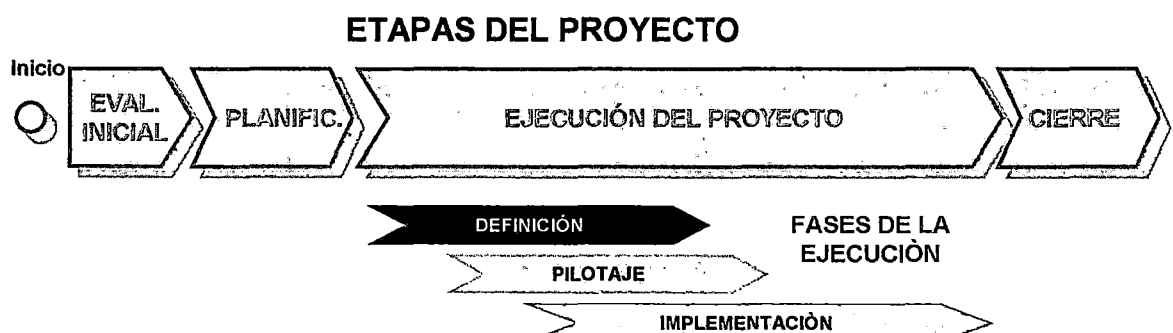
Cuando las empresas orientan esfuerzos para incrementar la calidad de los productos o servicios, basada en la mejora de sus procesos, se trabaja bajo un enfoque de mejora continua, es decir, la mejora de procesos se convierte en un proceso propio de la empresa, que se plasma en la realización de diferentes iniciativas de mejora.

En este caso, este proyecto representa una primera iniciativa concreta de la mejora de procesos en esta organización, tomando para su desarrollo como marco general el modelo IDEAL<sup>SM</sup> para la mejora continua.



**Gráfico 13** : Mejora de Procesos - Modelo IDEAL  
**Fuente** : [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)  
**Elaboración** : Software Engineering Institute

Dentro de este marco, se plantearon las siguientes etapas y fases:



**Gráfico 14** : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW – Plan General  
**Elaboración** : Propia

### Inicio

Etapa consistente en la organización y presentación a todos los involucrados del alcance del proyecto y la metodología a seguir en la implementación de la mejora.

### **Evaluación Inicial**

Etapa consistente en evaluar o diagnosticar el estado de las prácticas actuales en el área de Desarrollo de Software, en comparación con las prácticas que se presentan en el modelo CMMI® para el nivel 2 de madurez, a fin de identificar las fortalezas y oportunidades de mejora. Es conocida también como Assessment inicial

### **Planificación del Proyecto**

Etapa durante la cual, tomando como base los resultados obtenidos de la evaluación, se define el esquema de trabajo a realizar y los puntos o requerimientos del Modelo CMMI® que deben ser cubiertos, así como la planificación del tiempo requerido y los recursos. Esta planificación se plasma en el Plan de Mejora.

### **Ejecución del Proyecto**

Esta etapa comprende tres fases: Definición, Pilotaje e Implementación de Soluciones:

- **Definición de Soluciones.**- En esta fase se definen las soluciones, plasmadas en un conjunto de procesos, procedimientos y herramientas necesarias para cubrir los requerimientos del Modelo CMMI® potenciando las fortalezas identificadas en el assessment y cubriendo las oportunidades de mejora.

- **Pilotaje de Soluciones.**- Las soluciones definidas en la fase anterior deben ser puestas a prueba a través de la ejecución de pilotos, que permiten afinar las soluciones para su implementación final.
- **Implementación de Soluciones.**- Luego de pilotadas las soluciones, y habiéndose realizado los ajustes requeridos, en esta etapa se procede a desplegarlas en toda el área de Desarrollo de Software.

## **ALCANCE DEL PROYECTO**

Para finales del año 2004, el SEI, habiendo publicado el modelo CMMI® v1.1, decidió eliminar paulatinamente el soporte a los modelos CMM®, lo cual implicaba no dar más cursos de entrenamiento en el modelo SW-CMM® aunque mantenía el otorgar la certificación en este modelo.

Por ello, se decidió basar esta mejora de procesos en el modelo SW-CMMI® v1.1 staged, orientándose a implementar las prácticas descritas en el nivel de madurez 2 del modelo (nivel gestionado).

Se debían implementar las prácticas de las siguientes áreas de proceso:

- Gestión de Requerimientos (REQM)
- Planificación de Proyectos (PP)
- Seguimiento y Control de Proyectos (PMC)
- Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos (PPQA)
- Gestión de Configuración (CM)
- Gestión de Proveedores (SAM)

- **Medición y Análisis (MA)**

Estas prácticas se implementarían en el área de Desarrollo de Software, tanto para los proyectos de nuevos desarrollos, como el mantenimiento de los aplicativos actuales. La implementación contaría con el soporte de una consultoría especializada en el tema.

## **EVALUACIÓN INICIAL**

En esta fase, un evaluador certificado por el SEI realizó un assessment no oficial de las prácticas que realizaba el área de desarrollo de software, el cual consistió en:

- Revisar la documentación que se genera como parte de la ejecución de las actividades, lo cual permitiría determinar el nivel de cumplimiento actual con respecto a los requerimientos del modelo.
- Realizar sesiones de trabajo, o entrevistas, con Gerentes de Proyectos y Jefes de Mantenimiento que participan en las actividades, como parte de la ejecución de los procesos, que permitirían validar las prácticas existentes en la organización

Con este assessment se buscaba obtener un punto de partida, para definir un conjunto de recomendaciones de mejora tras el análisis comparativo de las prácticas actuales con relación a las prácticas de las áreas de proceso del modelo CMMI®. Para la evaluación se utilizó como base el método SCAMPI (Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement) que

compone la suite de productos de CMMI®, mediante la evaluación tipo B (un resumen del método de evaluación se presenta en los anexos del trabajo).

### Perfil de Madurez

De la evaluación efectuada se obtuvo el siguiente perfil de madurez, con 4 áreas de proceso no satisfechas y 3 áreas de proceso parcialmente satisfechas según la ponderación dada por el evaluador:

ÁREA DE PROCESO	CALIFICACIÓN	
<i>Gestión de Requerimientos</i>	○	No Satisfecha
<i>Planif. Proyectos</i>	○	Parcialmente Satisfecha
<i>Seg. y Control de Proyectos</i>	○	Parcialmente Satisfecha
<i>Gestión de Subcontratos</i>	○	Parcialmente Satisfecha
<i>Aseguramiento de Calidad</i>	○	No Satisfecha
<i>Gestión de Configuración</i>	○	No Satisfecha
<i>Medición y Análisis</i>	○	No Satisfecha

Tabla 7 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW – Evaluación Inicial  
Elaboración : Propia

Cabe resaltar que los resultados tienen una gran similitud con lo encontrado en la evaluación realizada como parte del diagnóstico presentado en este trabajo. Las diferencias se explican en que el diagnóstico de este trabajo no incluyó el área de proceso de Medición y Análisis (nueva área en el modelo CMMI®) y las limitaciones del assessment, descritas a continuación.

### Limitaciones del Assessment

La realización de assessment tuvo las siguientes limitaciones:

- No se realizó un análisis exhaustivo de la documentación

- Las verificaciones realizadas no representan los mismos niveles de rigurosidad de una evaluación formal SCAMPI (tipo A)
- Las entrevistas, realizadas de manera grupal, no permitieron detectar inconsistencias entre las afirmaciones de los participantes
- El perfil de madurez obtenido no corresponde con las calificaciones dadas por el modelo SCAMPI tal cual, sino que representan una adaptación realizada por el consultor. (ver Calificaciones de SCAMPI en el Anexo D)
- Los resultados se obtienen de forma cualitativa, no se utilizan datos numéricos que permitan cuantificar el grado de implementación de las prácticas.

## **PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El Plan del Proyecto, llamado “Plan de Mejora”, comprendió la planificación del alcance, tiempo, los recursos humanos, los riesgos del proyecto y las comunicaciones al interior del proyecto. Aunque se trabajó con un proveedor para la consultoría del proyecto los costos no fueron documentados en el plan, es decir no se documentó el plan de costos y adquisiciones del proyecto dentro de este plan de mejora.



## **Planificación del Alcance**

Como parte de la planificación del alcance, se definieron los objetivos a alcanzar con el proyecto, así como el trabajo a realizar:

### **Objetivos de Negocio**

La gerencia definió los objetivos que se esperaban lograr y permitirían medir la mejora de procesos. Así, se identificaron los siguientes:

- Medir y mejorar el nivel de servicio prestado por el área de desarrollo de manera objetiva.
- Establecer una Gestión de Proyectos estándar que permita incrementar las capacidades gerenciales de las personas que tienen a su cargo Proyectos.
- Disminuir los costos de desarrollo, incrementando la productividad mediante la definición de un conjunto de activos que faciliten el desarrollo de proyectos.
- Contribuir al crecimiento profesional de los empleados, generando una organización con buenas prácticas en sus procesos

### **Descomposición del trabajo a realizar**

De manera inicial, ya se había definido el alcance a la implementación de las prácticas de CMMI® nivel 2. Las oportunidades de mejora identificadas en el assessment fueron agrupadas en 9 Workpackages (WPs), o paquetes de trabajo, asignados cada uno a un Grupo Técnico, a cargo de un líder, que

realizaría la definición y pilotaje de las soluciones técnicas que cubrirían las prácticas requeridas por el modelo y aplicables a la organización.

Estas soluciones deberían quedar consolidadas y documentadas en procesos y procedimientos con el objetivo de que puedan ser utilizadas por todos los proyectos, y que éstos procesos y procedimientos se puedan mejorar a partir de su implementación, de la experiencia práctica y del día a día. No se consideró dentro de los WPs la adquisición o desarrollo de alguna herramienta, sin embargo, sí se recomendó su implementación para Gestión de Configuración, lo cual no se contempló en el plan inicial del proyecto.

Así se definieron los siguientes workpackages:

### ***Tipología de proyectos***

Objetivo: Identificar y definir qué tipos de proyectos se realizan y qué características particulares pueden presentar, incluyendo la definición de sus ciclos de vida.

Estas definiciones son la base para los siguientes WPs, ya que facilitarán determinar las guías de adaptación de los procesos estándar a los proyectos dependiendo de su tipología. Es una práctica requerida en el nivel 3 de madurez de CMMI®, sin embargo, su definición en esta etapa favorece el desarrollo de las áreas de proceso del nivel 2.

### ***Infraestructura y Estándar de Procesos***

Objetivo: Definir y mantener los activos de la organización, es decir, el conjunto de elementos utilizados en la operativa de los proyectos: procesos y procedimientos, plantillas, herramientas, políticas, librerías, etc.

Proporciona la infraestructura que permite definir el resto de procesos y tenerlos controlados y accesibles para su uso el repositorio de procesos, aspecto clave en la fase de definición dentro de esta iniciativa de mejora. La definición de los activos es una práctica requerida en el nivel 3 de madurez de CMMI®, sin embargo, su definición en esta etapa favorece el desarrollo de las áreas de proceso del nivel 2.

### ***Gestión de Requerimientos***

Objetivo: Definir e implementar un proceso y sus activos que permita disponer de un conjunto de requerimientos fijados y acordados por el área de desarrollo de software y los usuarios, a partir de los cuales poder planificar las actividades de desarrollo y controlar los cambios solicitados a los requerimientos inicialmente acordados.

### ***Método de Estimación***

Objetivo: Definir un método de estimación, contemplando criterios comunes como el tamaño del proyecto o productos a desarrollar como resultado de una solicitud o conjunto de requerimientos.

Se contempló como un WP separado de la definición de los procesos de planificación y seguimiento dada la importancia que establece CMMI® con respecto a estas prácticas.

### ***Gestión de Proyectos***

Objetivo: Definir e implementar métodos que permitan planificar, estimar y controlar los proyectos, proporcionando una mayor visibilidad del estado de las actividades, tanto a los responsables técnicos como a la gerencia,

contemplando las prácticas de Planificación de Proyectos y Seguimiento y Control de Proyectos de CMMI®.

### ***Aseguramiento de Calidad***

Objetivo: Definir un proceso que contemple las prácticas requeridas por el modelo para realizar el aseguramiento de la calidad de los procesos definidos. Uno de los principales objetivos de la implantación de este proceso es que los proyectos puedan obtener un soporte por parte del grupo de aseguramiento de la calidad en la preparación de los planes de proyecto a la hora de seleccionar estándares y adaptarlos a las necesidades de los proyectos, fundamentalmente en la fases iniciales de esta iniciativa de mejora de procesos.

### ***Gestión de la Configuración***

Objetivo: Definir el proceso de Gestión de Configuración, para mantener la integridad de los distintos entregables del proyecto, contemplando no sólo los elementos de software sino otros elementos que se considere importante mantener controlados, por ejemplo planes de proyecto, documento de requisitos, informes de seguimiento, documentos de diseño, casos de pruebas, etc.

Se deben considerar las distintas realidades de ambientes Host y Distribuidos para el software.

### ***Gestión de Acuerdos con Subcontratistas (Proveedores)***

Objetivo: Definir el proceso que permita a la organización seleccionar un proveedor cualificado para el desarrollo de proyectos de software y gestionarlo de manera efectiva.

### ***Medición y Análisis***

Objetivo: Definir el proceso de medición y análisis, que permita desarrollar una capacidad organizativa de medición, de manera que los datos obtenidos como resultado de esta actividad sean utilizados en la gestión de los proyectos y por la gerencia. Este proceso establece la infraestructura existente para la captura de datos y consulta de las métricas; se pretende disponer de un proceso de medición que recoja la operativa fijada por el modelo CMMI® y que apoye a los proyectos en la generación de informes de control y seguimiento.

### **Planificación del Tiempo**

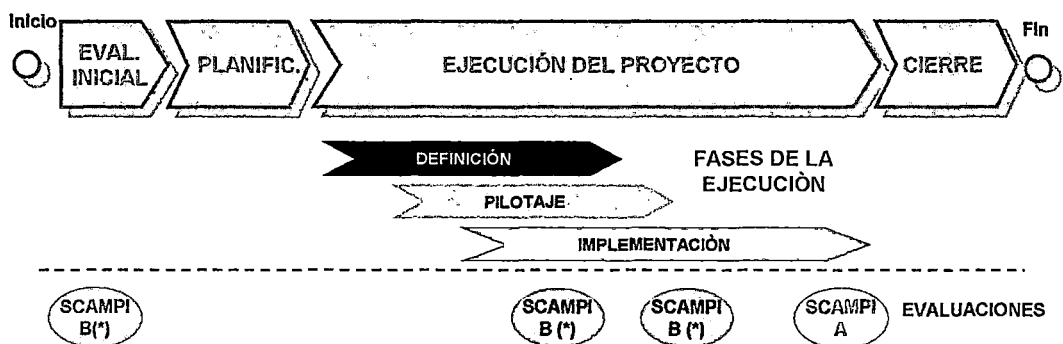
La duración estimada del proyecto fue inicialmente de 12 meses. Para cada WP se asignó un tiempo promedio, por etapas, de la siguiente manera:

- Definición                    1 mes
- Pilotaje                        6 semanas
- Implementación            3 meses

Esta planificación también tuvo las siguientes consideraciones:

- Para el WP Tipología de Proyectos y el WP Infraestructura y Estándar de Procesos, sólo se consideró la fase de Definición ya que su pilotaje e implementación se daría durante la definición de los otros WPs
- El pilotaje del WP Método de Estimación sería dentro del pilotaje del WP Gestión de Proyectos.
- Se planificaron dos evaluaciones, una intermedia y otra final para evaluar el estado de implementación de las áreas de proceso, que permitan identificar mejoras a los procesos o prácticas que se tengan implementadas
- Como cierre al proyecto, se planificó la evaluación formal de la organización para obtener el ratio de madurez (certificación) Nivel 2 de CMMI®. Sin embargo, considerando que para esta evaluación es necesario contar con la participación de evaluadores oficiales del SEI, sólo eran fechas referenciales.

### PLAN DEL PROYECTO



(\*) Son evaluaciones tipo SCAMPI B, pero no son oficiales ya que no se reportarán al SEI

**Gráfico 15** : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW – Plan y Evaluaciones  
**Elaboración** : Propia

## Planificación de Costos

Los costos que se presupuestaron para el proyecto correspondían al costo de la consultoría y el costo de la contratación de una persona por un año dedicada al proyecto. No se documentó un plan, sólo un reporte interno para la aprobación del presupuesto respectivo el cual no fue aprobado al inicio del proyecto.

No se contempló un plan de desembolsos o control de gastos respecto a la consultoría ya que no se contaba con la planificación a detalle de la participación de los consultores.

## Planificación de los Recursos Humanos

Para implementar las acciones del plan, se definió la siguiente estructura:

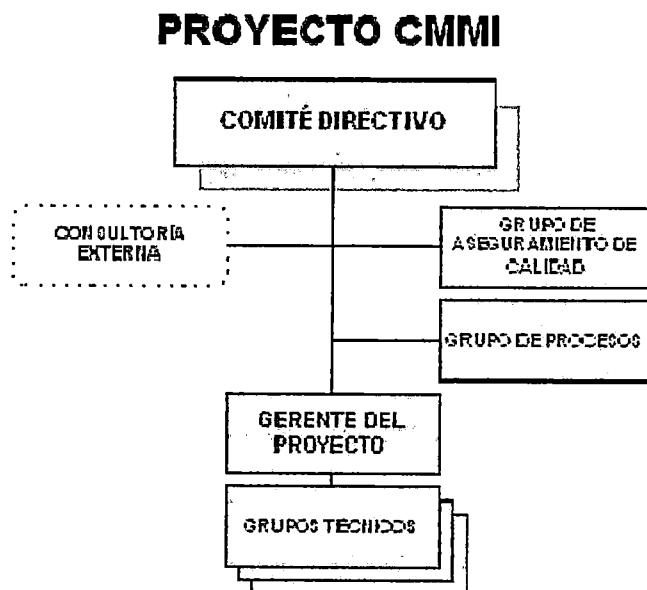


Gráfico 16 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Organización  
 Elaboración : Propia

### **Comité Directivo (Management Steering Group - MSG)**

Este comité estaría conformado por el Gerente de TI, el Subgerente del área de Desarrollo y el Jefe de Aseguramiento de Calidad. Este último sería el Gerente del Proyecto. El Comité Directivo debería encargarse de asegurar el alineamiento del proyecto con los objetivos de la organización, asignando recursos, participando del seguimiento del proyecto, tomando acciones correctivas si fuesen necesarias, aprobando las soluciones de mejora y autorizando el inicio de su implementación.

### **Grupo de Procesos (Software Engineering Process Group - SEPG)**

El Grupo de Procesos debería encargarse de facilitar la mejora de procesos, coordinando las actividades definidas en el plan de mejora, dándole seguimiento, además de ser el elemento clave para distribuir y comunicar el conocimiento dentro de la organización con respecto a los nuevos procesos definidos e implementados.

Este grupo estaría conformado por los miembros del área de Aseguramiento de Calidad.

### **Grupo de Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance Group)**

Una vez desplegado el proceso de Aseguramiento de Calidad, este grupo debería verificar que las actividades y productos de las unidades cumplen con los estándares y procesos definidos, manteniendo informadas a las distintas partes afectadas de los resultados y dando soporte a las unidades



para la implantación de estándares y procesos. Este grupo también estaría conformado por los miembros del área de Aseguramiento de Calidad.

### **Grupos Técnicos (Technical Working Groups)**

Sus responsabilidades serían evaluar y definir los procesos y/o soluciones, realizar los pilotos de los procesos definidos y mejorados. Estarían conformados por todos los miembros del área de desarrollo de software y algunos participantes de las otras áreas impactadas

Como estrategia, se decidió que todos los integrantes del área de desarrollo de software participarían en los Grupos Técnicos, debido al conocimiento de las actividades actuales de la organización, a fin de que participen de manera activa en la definición de las soluciones con el propósito de convertirse en agentes de cambio cuando estas soluciones fuesen desplegadas.

Se estimó que durante la fase de definición de las soluciones, el esfuerzo dedicado al proyecto sería de un 14% de su labor diaria, es decir durante horas de trabajo (6 horas a la semana).

### **Planificación de Riesgos**

Durante la planificación se identificaron riesgos que podían impactar negativamente en el proyecto, los cuales se colocaron dentro de los siguientes rubros:

- Realización de iniciativas externas pero propias del negocio que impedirían la implementación de las soluciones
- Dependencias externas para el desarrollo del proyecto, como dependencia de áreas externas a desarrollo
- Pérdida de la motivación
- Falta de recursos en las etapas de pilotaje e implementación (entre los cuales se encontraban los recursos de los grupos de procesos y aseguramiento de calidad)

### **Planificación de Comunicaciones**

Se estableció el siguiente plan de comunicaciones del proyecto:

- Reunión de kick off donde se indicarían los roles y compromisos del proyecto a los líderes de los grupos técnicos y del MSG
- Lanzamiento del Proyecto de Mejora a todos los involucrados
- Reuniones de Avance del Proyecto Mensuales
- Reuniones de Presentación de las Soluciones de Grupos Técnicos
- Reuniones de presentación de resultados de la Evaluación Intermedia y Evaluación Final del Proyecto en base al método SCAMPI Tipo B (Para determinar el avance de la mejora)

## **Planificación de la Gestión del Proveedor**

- No se elaboró un plan detallado de las actividades a seguir por el proveedor de consultoría.
- Se firmó un acuerdo de las horas de consultoría y las evaluaciones intermedias, sin fechas fijas, a realizar por el proveedor.
- No se firmó un contrato con el proveedor.

## **EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

La ejecución del proyecto durante el año 2004 (los dos primeros meses del proyecto) se realizó de acuerdo a lo planificado, sin embargo, durante el 2005, debido al contexto de la organización, se tuvieron incidentes que afectaron su desarrollo. A Mayo del 2007 (luego de dos años) no se ha logrado concluir con el Proyecto, y ahora se debe enfrentar una revisión de los procesos definidos para cumplir con lo requerido por el modelo CMMI® v1.2, considerando que el SEI ya no realiza evaluaciones en la versión 1.1.

## **Gestión del Alcance del Proyecto**

Si bien es cierto, el alcance del proyecto no ha variado en mayor grado, sí se tuvieron problemas en las definiciones:

- Las definiciones debían pasar por la revisión de los consultores. Sin embargo, estas revisiones se realizaron sobre bloques de

entregables, lo cual generó demoras en la obtención de las observaciones, dificultando los ajustes posteriores por no contar ya con los recursos asignados al proyecto para los ajustes necesarios.

Acciones correctivas: Se relanzó el proyecto, revalidando la asignación de esfuerzo de los recursos, pero al no contar con una adecuada planificación, la resolución de observaciones fue lenta e incompleta.

- En el WP de Gestión de Proyectos, se amplió el alcance a insistencia del Líder del Grupo Técnico que también era el Líder del Proyecto, incluyendo como parte de sus definiciones los lineamientos del Project Management Institute para los procesos, generando un retraso.

Acciones correctivas: Se solicitó la evaluación por parte del consultor del impacto, aceptando finalmente esta variación en el alcance. Ante el atraso suscitado, se replanificó la duración del WP, lo que impactó posteriormente en la duración del proyecto.

- Fue necesario incluir como parte del alcance del proyecto la implementación de una herramienta que soporte la Gestión de Configuración, pero no se contaba con presupuesto para ello.

Acciones Correctivas: Se gestionó con el Líder del Proyecto la designación de personal para el desarrollo de una herramienta interna, sin embargo, no se concretó su implementación, evaluando actualmente la adquisición de una herramienta.

- Con el cambio de versión del modelo CMMI® las definiciones de Gestión de Proveedores son las más afectadas, por lo cual se tiene que hacer una revisión integral de los procesos y entregables.

Acciones Correctivas: Se informó al Líder del Grupo Técnico, sin embargo, no se ha realizado aún esta evaluación.

- Otras áreas de TI de la organización propusieron incorporarse al Proyecto, lo cual afectaría su desarrollo. Este fue un riesgo que se identificó en la planificación y se convirtió en problema.

Acciones Correctivas: El Líder del Proyecto coordinó con las áreas acordando que no se les incorporaría en el proyecto, pero que algunos representantes podían trabajar en ciertos Grupos Técnicos, y se les dio acceso a las definiciones hasta ese momento.

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

La duración prevista de doce meses para el proyecto era agresiva considerando que la media del tiempo que le toma a una organización llegar a un nivel de madurez 2 es de 19 meses, según el informe publicado por el SEI "Process Maturity Profile - CMMI® v1.1 – SCAMPI v1.1 Class A Appraisal Results" de Setiembre de 2006.

Así fue necesario replanificar el cronograma y sus actividades 2 veces: la primera vez se replanteó la duración del proyecto en 14 meses y la segunda vez, en 18 meses. Finalmente tras una para en el proyecto, se ha ampliado

el plazo para las definiciones hasta Julio del 2007 representando 32 meses desde el inicio del proyecto.

Los incidentes presentados fueron:

- Demora en el inicio de las etapas de pilotaje e implementación, por no haberse detallado el cronograma y sincerar actividades (por ejemplo, en los WPs Tipología de Proyectos e Infraestructura y estándares)

Acciones Correctivas: Se identificaron e incluyeron algunas actividades durante las etapas de Pilotaje e Implementación de los WPs, lo que permitió sincerar el cronograma en un primer momento.

- No se cumplieron con los hitos del proyecto (presentación de soluciones o fechas de despliegue), debido a la poca disponibilidad de los recursos, tanto a nivel del Comité Directivo como de los Grupos Técnicos.

Acciones Correctivas: Se reprogramaron las fechas de presentación, lo que requirió replanificar el cronograma del proyecto.

## **Gestión de Recursos Humanos**

### **Esfuerzo Dedicado**

- Aunque se asignó a los recursos un 14% de su labor diaria al Proyecto, en la práctica el esfuerzo dedicado durante las definiciones fue aproximadamente del 50% de su labor diaria, cuya diferencia respecto al plan fue realizada fuera del horario de trabajo, incluyendo

finés de semana, generando desgaste en los colaboradores y atentando contra su motivación al cambio.

Acciones correctivas: Se informó al Líder del Proyecto del status de la dedicación de los recursos.

- Sólo los líderes de los Grupos Técnicos que estuvieron dedicados al 100% de su labor diaria a la fase de definición lograron concluir a tiempo sus encargos, mientras que los otros tuvieron retrasos.

Acciones Correctivas: Se informó al Líder del Proyecto del status de la dedicación de los recursos.

### **Capacitación**

- Existía disparidad en el conocimiento del modelo CMMI® dentro de los Grupos Técnicos. La capacitación oficial en el modelo fue dada sólo a los Gerentes de Proyecto y Jefes de Mantenimiento, mientras que los Grupos Técnicos estaban conformados en su mayoría por analistas de sistemas que no contaban con la capacitación requerida.

Acciones Correctivas: Se dictó al inicio de la etapa de definición de cada WP una capacitación introductoria al modelo y se programaron charlas por parte del consultor que aclararan los conceptos a desarrollar dentro del WP y los entregables esperados.

- Se tomó conocimiento que para la Evaluación Oficial del SEI, era necesario contar con un equipo evaluador con miembros de la organización capacitados en el curso oficial del modelo CMMI® cuyo costo no estaba contemplado en el presupuesto del proyecto.

Acciones Correctivas: Se gestionó con el Líder del Proyecto la ejecución de la capacitación y la selección de los miembros del equipo evaluador.

### **Disponibilidad de Recursos**

- Falta de recursos a nivel de la definición de las mejoras o a nivel de proyecto durante las fases de pilotaje y despliegue.

Acciones Correctivas: El grupo de procesos coordinó directamente con los Líderes de los Grupos Técnicos, asumiendo la carga documental y de capacitación para el despliegue de los procesos. Sin embargo, este grupo fue reducido, ya que uno de los recursos fue dedicado a tiempo completo a otros 2 proyectos, y no se gestionó su reemplazo.

- Demoras en la implementación del proceso de Aseguramiento de Calidad, ya que no se contaba con la disponibilidad suficiente, considerando que existía un sólo grupo dedicado a las funciones de Procesos y Aseguramiento de Calidad, además que el Jefe de Aseguramiento de Calidad era el Gerente de Proyecto. Este fue un riesgo identificado en el Plan que se concretó en un problema.

Acciones Correctivas: Se retiró a los recursos del rol de procesos por un tiempo limitado hasta desplegar el Proceso de Aseguramiento de Calidad. Sin embargo, esta acción fue tomada a finales del segundo año del proyecto. A finales de Abril del 2007 se dispuso la dedicación



a tiempo completo del Jefe de Aseguramiento de Calidad como Gerente del Proyecto.

### **Motivación**

- Se perdió la motivación del personal para participar en el proyecto como consecuencia de las postergaciones, perdiéndose la continuidad y el interés de los participantes. Este fue un riesgo identificado en el plan inicial del proyecto.

Acciones Correctivas: Al año del proyecto, se realizó un evento de relanzamiento, que incluía la rotación del personal dentro de los Grupos Técnicos.

### **Gestión del Proveedor**

- El no contar con un plan claro de la intervención del consultor, hizo que el proyecto se manejase con una participación mínima del mismo. Así, el soporte que recibieron los equipos técnicos se orientaba básicamente a aclarar las prácticas del modelo CMMI® mientras que la expectativa de los equipos era que el consultor los ayudara a definir la aplicación de dichas prácticas en su contexto. Por ello, en algunos casos preferían prescindir de los servicios, concluyendo que al final de la etapa de definición sólo se consumieran el 20% de las horas contratadas del consultor.

Acciones Correctivas: Se llevaron acabo algunas reuniones de revisión de los entregables previos.

- Existieron retrasos en las revisiones documentales y la absolución de consultas por parte del consultor, así como de las fechas para realizar las evaluaciones intermedias, ya que no se contaba con disponibilidad del consultor, al no encontrarse en el país.

Acciones Correctivas: Las comunicaciones se realizaron mediante correos electrónicos, y finalmente el consultor asignó una persona de su equipo para atender las consultas. Desde abril del 2007 se está realizando un trabajo más cercano con el proveedor para el cierre de las definiciones de procesos, liderado por el Gerente de Proyecto.

- A Enero del 2007 no se contaba con el presupuesto del proyecto formalmente aprobado, lo que ocasionó demoras e inconvenientes en el pago de las facturas del proveedor.

Acciones Correctivas: El pago de las facturas fue derivado al Líder del Proyecto.

### **Seguimiento y Control del proyecto**

Para el seguimiento y control de este proyecto, debían realizarse reuniones mensuales con el Comité Directivo y los líderes de los Grupos Técnicos, para comunicar el status actual del proyecto y tomar acciones en el caso de detectar desviaciones.

Sin embargo, estas reuniones no se realizaron constantemente, y finalmente se cancelaron, debido a la poca disponibilidad de los asistentes. A modo de acción correctiva, en las reuniones del área de Aseguramiento de Calidad se comentaba el status sólo con el Líder del Proyecto.

### **Entorno de Negocio y otras iniciativas**

El crecimiento del negocio de la organización implicó que la Gerencia priorizara el desarrollo de nuevos proyectos, con lo cual se perdió la prioridad de este proyecto interno del área de desarrollo, dando origen a los siguientes incidentes.

- Las reuniones de seguimiento y presentaciones de las soluciones de los WPs para la aprobación del Comité Directivo, y para los informes de avance del proyecto se volvieron cada vez más espaciadas.

Acciones correctivas: En las reuniones del área de Aseguramiento de Calidad se comentaba el status sólo con el Líder del Proyecto.

- Los líderes de Grupos Técnicos, que en su mayoría eran Gerentes de Proyecto, fueron requeridos para dirigir los nuevos proyectos del negocio, lo cual coincidió con el inicio de las fases de pilotaje y despliegue de las soluciones definidas, ocurriendo el riesgo previsto de falta de recursos y retrasando el inicio de los pilotos.

Acciones correctivas: Replanificación del Proyecto. El grupo de procesos asumió la carga documental y la preparación de los despliegues en coordinación con los líderes de los Grupos Técnicos.

- Reducción del grupo de procesos por recurso asignado a dos iniciativas que no eran del negocio.

Acciones correctivas: El Gerente de Proyecto debió asumir tales funciones.

## **RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

### **Definición, Pilotaje e Implementación de Soluciones**

Los resultados obtenidos a Mayo del 2007 como parte de la definición, pilotaje e implementación de las prácticas de las áreas de procesos correspondientes al nivel 2 de CMMI®, se resumen en:

- 
- Definición de 30 procesos que reflejan las prácticas correspondientes a todas las áreas de procesos del Nivel 2 de CMMI®, de los cuales se ha logrado implementar 26. Se distribuyen de la siguiente manera según su ámbito de aplicación:

<b>Estado (Definido / Implementado)</b>	<b>Comunes</b>	<b>Proyectos de Mantenimiento</b>	<b>Proyectos de Nuevos Desarrollos</b>
Definidos	7	3	20
Implementados	2 + 1 sólo en Proyectos de Mantenimiento	3	20

**Tabla 8** : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Resultados en Procesos  
**Elaboración** : Propia

- En el caso de los Proyectos de Mantenimiento, se ha implementado un sistema de atención alineado a las necesidades del negocio, mientras que antes se podía estar enfocando la atención a mejorar procesos netamente operativos y no a las prioridades del negocio. Es decir, al mejorar el proceso de planificación, parte del gran Proceso de Desarrollo de Software, se ha mejorado el servicio brindado puesto que el producto generado está llegando de forma oportuna, lo cual cubre una de las necesidades del negocio principal de la empresa.
- En el caso de los Proyectos de Nuevos desarrollos se ha logrado implementar todo el framework de procesos que soporta la Gestión de Proyectos, el mismo que ha permitido tener un compromiso mayor por parte de los usuarios y que su intervención en el seguimiento del proyecto sea mayor.
- Las áreas de procesos que aún no se han implementado corresponden a las de Gestión de Configuración y Medición y Análisis, áreas de Soporte para la implementación de los procesos.

## Evaluación de la Mejora en el Proceso a Mayo del 2007

Con la finalidad de evaluar la mejora obtenida con el desarrollo actual de este proyecto, se ha aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a 13 colaboradores de la empresa, cuyos perfiles eran Gerentes de Proyecto, Jefes de Mantenimiento, Jefe de Aseguramiento de Calidad y Subgerente de Desarrollo de Sistemas, de acuerdo al perfil requerido en la metodología de evaluación.

Para los resultados, se ha tomado la moda de las calificaciones otorgadas por los entrevistados a las prácticas como respuestas cuantitativas válidas al cuestionario, ya que las prácticas implementadas deben ser del conocimiento de los miembros de la organización evaluada, o al menos de la mayoría.

Con esta consideración, se tuvieron los siguientes resultados:

### Resultados Empresa Financiera - Mayo 2007

NOMBRE KPA	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<i>Gestión de Requerimientos</i>	65	53	82	16.7	13.694
<i>Planif. Proyectos</i>	90	74	82	16.7	13.694
<i>Seg. y Control de Proyectos</i>	80	63	79	16.7	13.193
<i>Gestión de Subcontratos</i>	95	60	63	16.7	10.521
<i>SQA</i>	80	68	85	16.6	14.11
<i>SCM</i>	85	34	40	16.6	6.64

AVANCE HACIA  
EL NIVEL 2 %


**71.85** 

Tabla 9 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Resultados Mayo 2007  
Elaboración : Propia

### Perfil de Madurez Empresa Financiera - Mayo 2007

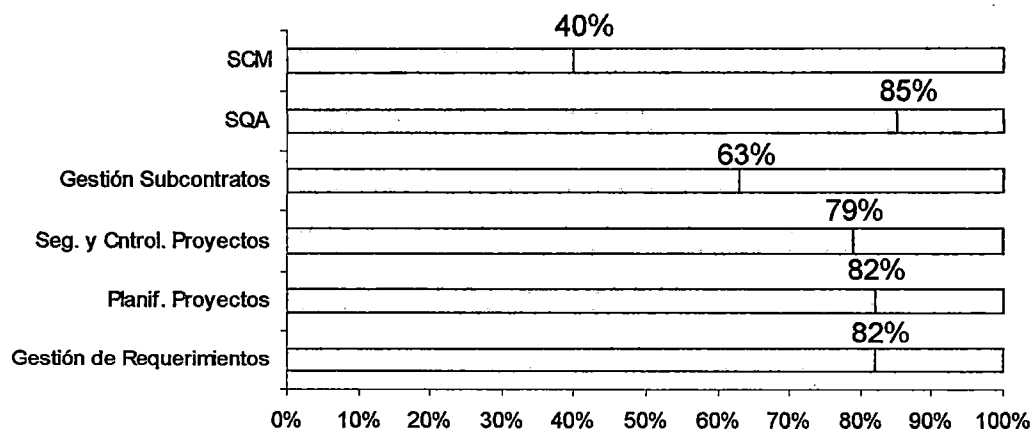


Gráfico 17 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Perfil de Madurez 2007  
Elaboración : Propia

### KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

En este punto, se ha definido el proceso de Gestión de Requerimientos que viene aplicándose a los proyectos de la organización:

- El proceso está definido con las políticas para su aplicación y es de conocimiento de la organización.
- Se establecen acuerdos formales con los usuarios sobre sus requerimientos de negocio al inicio de los proyectos y ante cambios en los requerimientos estos son documentados y los planes se actualizan. Para ello se ha establecido como herramienta el formato estándar llamado Lista de Necesidades el cual es versionado ante cambios.
- Se han asignado recursos y establecido responsabilidades para la ejecución del proceso, siendo los Gerentes de Proyectos y los Jefes

de Mantenimiento los encargados de gestionar los requerimientos, quienes se encuentra debidamente capacitados.

- El desempeño del proceso se controla a través de mediciones del esfuerzo que se dedica al mismo.
- La situación del proceso, su problemática, para los proyectos de mantenimiento es tratada en reuniones semanales con el Subgerente de Desarrollo.
- Se ha realizado aseguramiento de calidad al proceso constantemente.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

La planificación de proyectos de software se ha definido en diferentes procesos, bajo un enfoque de PMI complementado por lo requerido en CMMI®:

- Para los proyectos de mantenimiento se han definido procesos de Planificación y Gestión de la Cartera de Mantenimiento. Para los otros proyectos se han definido procesos referidos a la Gestión del Alcance, Tiempo, Costos, Riesgos, Comunicación, Recursos Humanos.
- Ambos grupos de procesos están definidos con las políticas para su aplicación y son de conocimiento de la organización.
- La Planificación de la Cartera de Mantenimiento además se realiza mediante un procedimiento que permite alinear la atención de las tareas a las necesidades del negocio, priorizando la atención en base



a su impacto en la estrategia y rentabilidad además de la priorización de cada área.

- Se han asignado recursos y establecido responsabilidades para la ejecución de los procesos, siendo los Gerentes de Proyectos y los Jefes de Mantenimiento los encargados de realizar la planificación de los proyectos, quienes se encuentran debidamente capacitados.
- No se están controlando los procesos a través de mediciones.
- La situación de los procesos de planificación, su problemática, para los proyectos de mantenimiento es tratada en reuniones semanales con el Subgerente de Desarrollo.
- Se ha realizado aseguramiento de calidad al proceso constantemente.
- Para los proyectos de mantenimiento se utiliza una herramienta nueva con limitaciones, mientras que para los demás se utiliza el Project Server para planificar los proyectos.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

El seguimiento y control de proyectos de software se ha definido en diferentes procesos, bajo un enfoque de PMI complementado por lo requerido en CMMI®. Se han desplegado los procesos definidos, encontrándose en una etapa de mejora continua.

- Para los proyectos de mantenimiento dentro del Proceso de Gestión se contemplan las actividades para realizar el seguimiento y control respectivo. Para los otros proyectos se han definido procesos

referidos al Seguimiento y Control de Proyectos, Gestión de Problemas y Gestión de Cambios.

- Ambos grupos de procesos están definidos con las políticas para su aplicación y son de conocimiento de la organización. Es importante notar la formalización del control de Cambios que están realizando en la organización.
- Se han asignado recursos y establecido responsabilidades para la ejecución de los procesos, siendo los Gerentes de Proyectos y los Jefes de Mantenimiento los encargados de realizar el seguimiento y control de los proyectos, quienes se encuentran debidamente capacitados.
- No se están controlando los procesos a través de mediciones.
- La situación de los procesos de seguimiento y control, su problemática, para los proyectos de mantenimiento es tratada en reuniones semanales con el Subgerente de Desarrollo.
- Se ha realizado aseguramiento de calidad al proceso constantemente.
- Para los proyectos de mantenimiento se utiliza una herramienta nueva con limitaciones, mientras que para los demás se utiliza el Project.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

La gestión de subcontrato de software, o gestión de proveedores, se ha definido en diferentes procesos aplicables únicamente a los proyectos de nuevos desarrollos según lo requerido en CMMI®. Se han desplegado los

procesos definidos, encontrándose en una etapa de mejora continua, teniendo pendiente la incorporación de los cambios requeridos por CMMI® v1.2.

- Se han definido procesos para la Selección de Proveedores, Establecimiento de Contratos, Planificación y Seguimiento y Control de Proveedores.
- Los procesos están definidos con las políticas para su aplicación y son de conocimiento de la organización.
- Se han asignado recursos y establecido responsabilidades para la ejecución de los procesos, siendo los Gerentes de Proyectos, quienes se encuentran debidamente capacitados, los encargados de realizar gestión de proveedores.
- No se están controlando los procesos a través de mediciones.
- Se ha realizado aseguramiento de calidad al proceso constantemente.

#### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

El proceso de aseguramiento de la calidad está definido y se encuentra en ejecución, encontrándose en una etapa de mejora continua.

- Se ha definido el proceso de Aseguramiento de Calidad con las políticas para su aplicación y son de conocimiento de la organización.
- Se han asignado recursos y establecido responsabilidades para la ejecución de los procesos, siendo el equipo de QA, debidamente

capacitado, el encargado de realizar el Aseguramiento de calidad de los proyectos.

- Se han planificado las actividades de Aseguramiento de Calidad de forma Anual y Mensual.
- Las no conformidades identificadas durante las actividades de Aseguramiento de Calidad son registradas y se les da seguimiento hasta su resolución, procediendo a escalamientos si fuera necesario según lo definido.
- Se está controlando el proceso a través de mediciones de esfuerzo dedicado a la ejecución del proceso y resultados del proceso.
- La situación del proceso de aseguramiento de calidad y los resultados obtenidos de sus actividades son tratados en reuniones mensuales con el Subgerente de Desarrollo y el Gerente de Sistemas.
- No se ha realizado aseguramiento de calidad al proceso.

#### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

No hay un grupo dedicado a la gestión de configuración de software, sólo un grupo que gestiona las versiones de los productos de software. Todas las actividades que se realizan son básicamente para el control de versiones de los programas y módulos. Existen procedimientos (no documentados) para administrar las versiones de los programas y niveles de acceso y seguridad pero en general no se realizan todas las actividades propias del SCM. Se ha determinado una librería para el software base y la documentación.

## Comparación de Resultados Respecto al 2004

En comparación con los resultados obtenidos a inicios del 2004, previos a la implementación se obtienen los siguientes indicadores de mejora:

Evaluación de Empresa Financiera a Mayo del 2007

NOMBRE KPA	AÑO 2004			AÑO 2007			MEJORA	
	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	CONTRIB. DE KPA (%)	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	CONTRIB. DE KPA (%)	DESEMPEÑO DE KPA (%)	CONTRIB. DE KPA (%)
<i>Gestión de Requerimientos</i>	30	46	7.682	55	82	13.694	36	6.012
<i>Planif. Proyectos</i>	28	28	4.843	72	82	15.694	53	8.851
<i>Seg. y Control de Proyectos</i>	27	34	5.678	64	79	13.193	45	7.516
<i>Gestión de Subcontratos</i>	31	33	5.511	66	63	10.521	30	5.01
<i>SQA</i>	1	1	0.166	40	85	14.11	84	13.944
<i>SCM</i>	25	29	4.814	27	40	6.64	11	1.828
<b>% AVANCE HACIA EL NIVEL 2</b>	<b>28.69</b>			<b>71.85</b>			<b>43.16</b>	

Tabla 10 : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - Evaluación de la Mejora  
Elaboración : Propia

Se puede apreciar una mejora considerable en los resultados obtenidos siendo las áreas clave de procesos:

- SQA, Planificación de Proyectos y Seguimiento y Control de proyectos las que más han mejorado (84%, 53% y 45% respectivamente)
- SQA, Gestión de Requerimientos, Planificación y Seguimiento y Control de Proyectos las más consolidadas (85%, 82%, 82% y 78% respectivamente)

Sin embargo, estos resultados se han obtenido luego de 30 meses de iniciado el proyecto, lo cual, en un contexto mundial de proyectos de este tipo, indica que esta mejora es lenta, ya que el promedio mundial según el

SEI para lograr un nivel de madurez 2 es de 19 meses, y en el mes 30 se ha alcanzado menos del 75% del avance hacia el nivel 2.

Además cabe resaltar que a lo largo del proyecto se realizaron mediciones finales de los resultados de los proyectos ejecutados bajo los procesos definidos encontrando mejoras respecto a los compromisos de costos y tiempo de los proyectos (reducción en las desviaciones), así como en la satisfacción de los clientes, quienes han calificado en promedio a los proyectos como “muy buenos”.

## **LECCIONES APRENDIDAS DEL PROYECTO**

Son muchas las lecciones aprendidas en el desarrollo de este proyecto que se detallarán en los siguientes párrafos, sin embargo, es imprescindible notar que un proyecto de mejora de procesos debe tener la misma planificación, seguimiento y control que cualquier proyecto, y no obviar etapas o parámetros a planificar y controlar.

### **Gestión del Alcance**

- La mejora debe iniciarse cuando se tengan objetivos claros de qué se quiere lograr con el proyecto. Con estos objetivos debe existir un compromiso y convencimiento total por parte de la gerencia de alto nivel respecto a este proyecto, sin su respaldo no se avanza.

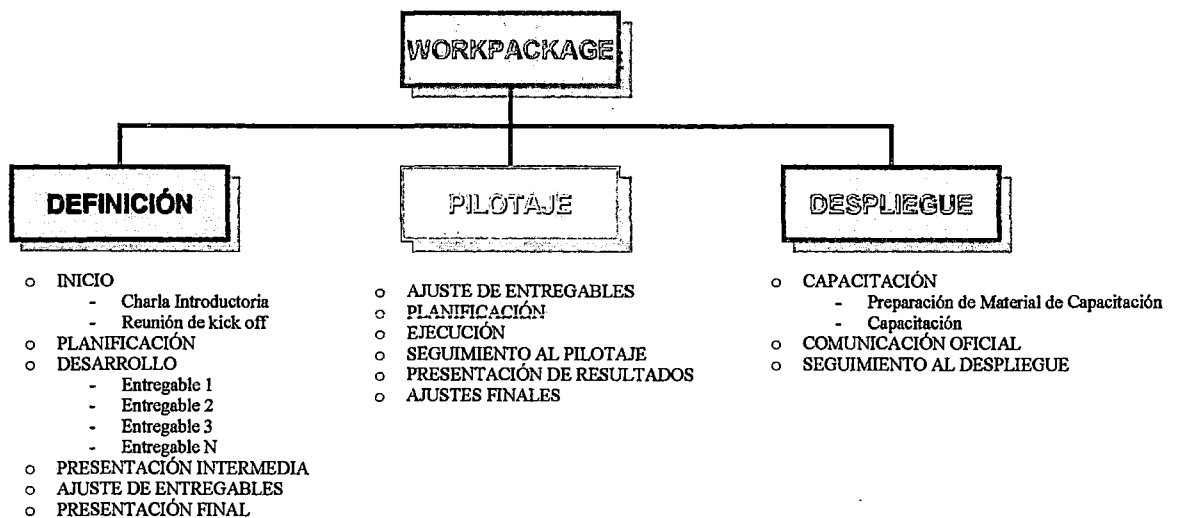
- Se deben evaluar los procesos actuales, para ver la diferencia respecto a las mejores prácticas de los frameworks referenciales para la mejora, ya que se pueden tener diferentes escenarios al respecto y no necesariamente se debe eliminar y rediseñar el proceso. Así se puede encontrar que:
  1. El proceso no se ejecuta (Nueva definición del Proceso)
  2. La ejecución del proceso es parcial (Mejora del Proceso en puntos específicos)
  3. La ejecución de prácticas es mala (Rediseño total del proceso)
- Debe evaluarse durante la planificación del proyecto la adquisición e implementación de herramientas para incluir en el plan del proyecto los costos, recursos y actividades necesarias.
- Para el caso de CMMI® resulta claro que un área de proceso puede plasmarse en uno o más procesos, y a su vez un proceso puede contener aspectos de una o más áreas de procesos.

### **Gestión del Tiempo**

- Para establecer la duración del proyecto debe tomarse en consideración los datos históricos respecto a proyectos similares, y las recomendaciones del consultor a fin de asegurar tener estimados más reales con sustentos desde el inicio, y no plantear un cronograma que pudieran resultar muy agresivo como en este caso,

considerando además que un proyecto de mejora más que una implementación simple implica un cambio cultural.

- Si en el transcurso del proyecto hay retrasos deben tomarse acciones correctivas inmediatas, que sólo podrán ser identificadas dando un seguimiento continuo al avance del proyecto.
- Si bien es cierto al inicio del proyecto se puede plantear un cronograma general, es necesario que en el más breve plazo se realice una planificación detallada, la misma que debe ser controlada y ajustada durante el transcurso del proyecto.
- Entre las etapas identificadas dentro de cada WP, debe generarse un detalle más específico, como se propone a continuación :



**Gráfico 18** : Mejora del Proceso de Desarrollo de SW - WBS de WP propuesto  
**Elaboración** : Propia

- Además dentro del cronograma se deben incluir:
  - Reuniones de seguimiento al proyecto
  - Capacitaciones



- Actividades de mitigación que se desprendan de la gestión de riesgos
- Acciones del proveedor de consultoría (incorporar el Plan del Proveedor)
- Evaluaciones
- Para facilitar la implementación de los procesos, cuando se realice el despliegue de los WPs debe procurarse que se tenga dispuesta la aplicación inmediata del aseguramiento de calidad y métricas del proceso.

### **Gestión de Costos**

- Se debe contar con el Presupuesto del Proyecto aprobado (es decir con los recursos financieros) antes de iniciar el proyecto de mejora.
- Los costos deben contemplar:
  - Servicio de Consultoría (si aplica)
  - Capacitación de los Recursos
  - Cursos Oficiales para la Certificación
  - Costos de Recursos dedicados al Proyecto
  - Costos de Herramientas a Implementar (aproximados)
  - Costos de Incentivos
- Es sumamente recomendable contar con un flujo de desembolsos para el control de los recursos financieros.

- En el caso de contratar servicios de proveedores extranjeros debe contemplarse la normativa tributaria al respecto para estimar correctamente los costos incluyendo todos los tipos de impuestos a pagar.

### **Gestión de Recursos Humanos**

- Es altamente recomendable contar con recursos dedicados al 100% al proyecto. Estos recursos al menos deben ser:
  - o Gerente de Proyecto
  - o Líderes de Grupos Técnicos
  - o Grupo de Procesos
- La Gerencia del Proyecto debe estar a cargo del máximo representante del área más afectada por la mejora, ya que al tener un mayor poder de decisión respaldará las soluciones definidas y su implementación directamente al ser el único responsable de la mejora.
- Los recursos asignados al proyecto deben contar con la capacitación adecuada previa a su inicio.
- Es recomendable contar con una política de incentivos dentro del proyecto, que permita dar algunas recompensas a los mejores desempeños, de manera que se puede mantener un grado de motivación en los participantes del proyecto.

## **Seguimiento y Control**

- Se debe mantener informados a todos los involucrados en el proyecto, sobre los avances y el status actual, recurriendo a la elaboración y envío de informes que serán revisados en las reuniones de seguimiento.
- Si no fuese posible sostener las reuniones de seguimiento, de igual manera deben prepararse los informes y comunicarlos.
- Se debe evaluar continuamente el estado de los riesgos y plantear y ejecutar, si fuera necesario, las acciones de mitigación de riesgos.

## **Gestión del Proveedor de Consultoría**

Se debe planificar a detalle la participación del consultor en el proyecto considerando:

- Participación presencial del consultor para el dictado de cursos y presentaciones complementarias para los grupos técnicos (fechas y dedicación horaria)
- Soporte remoto del consultor para la revisión documental de las definiciones de los grupos técnico con fechas pactadas para la entrega de observaciones.
- Participación activa en las reuniones de seguimiento del proyecto para obtener su aporte en la solución de problemas del proyecto y definición de estrategias en base a su experiencia para facilitar la implementación de la mejora.

Esta planificación permitirá definir las horas de consultoría contratadas, si el acuerdo se realiza por horas, para tener un estimado más real de las horas a consumir del proveedor y no contratar horas en exceso.

### **Generales**

- Cuando se requiere sustentar adecuadamente el inicio de un proyecto de mejora de procesos, la participación del consultor representa un mayor juicio objetivo y con su experiencia se tiene una mejor venta del proyecto ante la alta dirección.
- Para la realización de un assessment que permita tener una visión real y objetiva de las condiciones actuales de los procesos resulta propicio contar con la participación de un ente externo, como en este caso el del consultor externo, puesto que para la alta dirección o gerencia tiene mayor credibilidad.
- En la definición de procesos, debe considerarse que un área de proceso puede plasmarse en uno o más procesos, y un proceso puede contener aspectos de una o más áreas de procesos.
- El Grupo de Procesos debe hacerse cargo de la etapa de Certificación de la Calidad (ya sea bajo la normas ISO o el modelo CMMI®) y promover las mejoras, pero no gestionar los proyectos de mejora, ya que debe actuar como organismo que facilita la mejora (por tener el know how de la gestión de procesos) y como auditor de resultados.

- Se deben realizar capacitaciones frecuentes de los siguientes tipos:
  - Reforzadoras del conocimiento del proceso, y del uso adecuado de los términos de los procesos. De esta manera, al afrontar una evaluación intermedia u oficial para una certificación, todos los involucrados en los procesos a ser evaluados tengan un conocimiento y terminología común sobre el proceso.
  - Iniciadoras, para los nuevos recursos que se incorporen a la organización, o para recursos que cambien de roles dentro de los procesos. Este tipo de capacitación debe quedar institucionalizado a fin de asegurar la transmisión del conocimiento organizacional a los nuevos recursos y eliminar el riesgo de impactar negativamente en el desempeño de los procesos por desconocimiento.

## **CAPÍTULO III**

### **PLAN DE MEJORA DEL PROCESO DE OPERACIÓN DE SOFTWARE BASADO EN ITIL®**

La mejora del Proceso de Software involucra mejorar tanto su desarrollo como su posterior operación, generando así un nivel de calidad integral para este proceso.

En busca de la mejora continua, luego de haber iniciado el proyecto de mejora del Proceso de Desarrollo de Software, nace en el área de TI de la empresa financiera una iniciativa para enfocar el esfuerzo de mejora en el Proceso de Operación de Software.

Para ello, en base a las lecciones aprendidas durante el proyecto descrito en el capítulo anterior, se presenta una estrategia propuesta para la mejora del Proceso de Operación de Software basada en el framework de procesos de ITIL®. De esta manera se completa la mejora integral del Proceso de Software, que se inició con la mejora del Proceso de Desarrollo de Software basada en CMMI®, y que ahora cubriría la mejora del Proceso de Operación de Software basada en ITIL®.

## PROCESO DE SOFTWARE



Gráfico 19 : CMMI® y ITIL® en el Proceso de SW  
Elaboración : Propia

## CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

En base al modelo IDEAL® y a la experiencia anterior descrita en el capítulo

II, el proyecto debe contar con las siguientes etapas y fases:

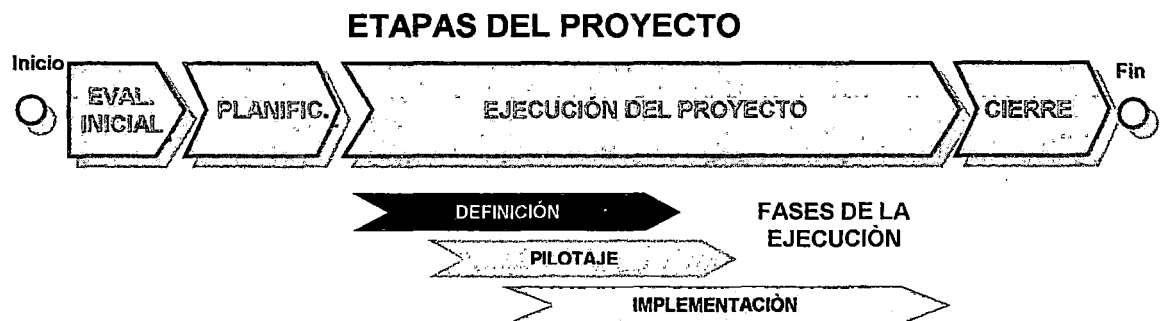


Gráfico 20 : Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Ciclo de Vida  
Elaboración : Propia

## ALCANCE

Para implementar la mejora en la entrega y soporte de software, se tomará como base las prácticas descritas en el framework ITIL® para la entrega y soporte de servicios de TI (Service Delivery y Service Support), las cuales se aplicarán sobre el área de Producción de la Empresa Financiera.

## **ASSESSMENT INICIAL**

En esta fase, se debe realizar una evaluación objetiva del estado de las prácticas del área de Producción. Es altamente recomendable que se cuente con un evaluador externo a la organización (puede ser un consultor externo especializado en ITIL®)

## **PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La formulación del Plan del Proyecto propuesto se realizará sobre los siguientes supuestos:

- Se trabajará con una consultoría externa en ITIL® durante el proyecto
- Se contemplará como parte del proyecto certificar los procesos en ISO20000
- Se tiene establecido el Programa de Capacitación en Procesos de TI, dentro del área de TI, que será el soporte para la capacitación en los procesos definidos por este proyecto para los nuevos integrantes o para aquellos que cambien de rol dentro de la organización.
- Se han implementado los roles de Aseguramiento de Calidad y del Grupo de Procesos.

Así, el Plan Integrador del Proyecto debe considerar los planes que se detallarán a continuación.



## **Planificación del Alcance**

En este punto se debe trabajar en dos aspectos: definir claramente los objetivos que guiarán la mejora y el trabajo a realizar dentro del proyecto:

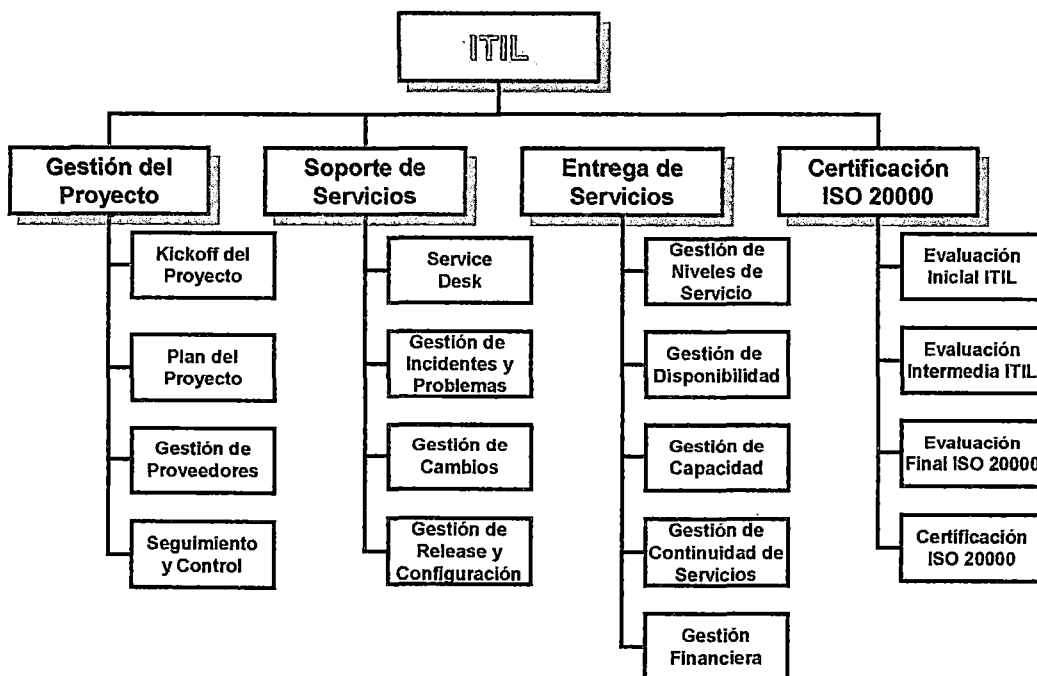
### **Objetivos de Negocio**

A continuación se listan algunos objetivos compatibles con esta mejora que guiaron el desarrollo del proyecto anterior:

- Medir y mejorar el nivel de servicio prestado por el área de producción de manera objetiva.
- Establecer y mantener acuerdos de servicio con los clientes.
- Contribuir al crecimiento profesional de los empleados, generando una organización con buenas prácticas en sus procesos.

### **Descomposición del trabajo a realizar**

A nivel macro, ya se tiene definido que el alcance del proyecto cubrirá la implementación de las prácticas de ITIL® para la Entrega y Soporte de Servicios de TI. Además se está incorporando la certificación ISO20000 dentro de este proyecto. A continuación se presenta un WBS propuesto para el desarrollo del proyecto:



**Gráfico 21** : Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - WBS  
**Elaboración** : Propia

La rama de Gestión de Proyectos corresponde a las actividades necesarias para planificar, ejecutar y dar seguimiento y control al desarrollo del proyecto.

La rama de Certificación ISO 20000 corresponde a las actividades necesarias para lograr dicha certificación.

Los WPs de las ramas de Soporte de Servicios y Entrega de Servicios son los dedicados a desarrollar e implementar los procesos y procedimientos que cubran con las prácticas de ITIL®, tal como se describirán a continuación:

## **SOPORTE DE SERVICIOS**

El Soporte de Servicios (Service Support) describe 5 procesos de ITIL® relacionados a proporcionar soporte a los servicios entregados por TI a los usuarios, incluyendo la función de Service Desk, que es el punto de contacto entre los usuarios y TI para el reporte de problemas o incidentes que pudieran presentarse en algún servicio de TI, como problemas en algún sistema o software puesto en operación. Así, para un mejor control se propone trabajar en 4 workpackages:

### **WP1 Service Desk**

Objetivo: Establecer un único punto de contacto entre los usuarios y el área de TI representado por el área de Service Desk.

Para ello deberá generar:

- Definición de la estructura organizacional, con una descripción de puestos, roles y responsabilidades.
- Definición de los skills de cada puesto.
- Número de recursos necesarios para el Service Desk.

### **WP2 Gestión de Incidentes y Problemas**

Por estar altamente relacionados los procesos de Gestión de Incidentes y Gestión de Problemas, se propone que ambos sean trabajados dentro de un mismo workpackage.

Objetivo: Definir los procesos de Gestión de Incidentes y Gestión de Problemas que permitan restaurar la operación normal de los servicios tan pronto como sea posible ante la presencia de un incidente y minimizar el

impacto negativo en las operaciones del negocio, así como diagnosticar o evaluar la causa implícita de los incidentes identificados por Service Desk, clasificando los errores para corregirlos en la infraestructura y performace, previniendo los problemas de manera proactiva.

Para ello deberá:

- Definir e implementar procesos y procedimientos necesarios para el Control de Incidentes, que aseguren la investigación de los incidentes ocurridos y la solución de fallas.
- Definir e implementar procesos y procedimientos de aplicación del mantenimiento preventivo para reducir la probabilidad de que ocurran fallas
- Seleccionar e Implementar herramientas automatizadas para la gestión de Incidentes y Problemas.

### **WP3 Gestión de Cambios**

Objetivo: Definir el proceso de Gestión de Cambios para minimizar el impacto de los cambios relacionados a incidentes sobre la calidad del servicio prestado.

Para ello deberá generar:

- Definir e implementar procesos y procedimientos para gestionar los cambios. Estos procesos o procedimientos deben permitir identificar la razón para realizar el cambio y los ítems de configuración afectados, planificar, probar y ejecutar el cambio requerido.

- Seleccionar e Implementar herramientas automatizadas para la gestión de Cambios.

#### **WP4 Gestión de Release y Configuración**

Objetivo: Definir los procesos de Gestión de Release y Gestión de Configuración, que permitan identificar y controlar los ítems de configuración de los servicios de TI, a partir de los cuales se puedan distribuir releases exitosamente al cliente, asegurando que todos los aspectos de un release, técnicos y no técnicos estén controlados.

Para ello deberá:

- Generar la Base de Datos de Configuración (CMDB)
- Definir e implementar procesos y procedimientos para la Instalación y Soporte de productos de software y de Distribución y Control de software.
- Seleccionar e Implementar herramientas automatizadas para la gestión de configuración (mantenimiento de la base de datos de configuración) y gestión de release.

#### **ENTREGA DE SERVICIOS**

La Entrega de Servicios (Service Delivery) describe 5 procesos de ITIL® relacionados para entregar servicios de TI, los cuales procuran asegurar un nivel de disponibilidad, continuidad y performance de los servicios de TI, gestionando los recursos de TI. Estos niveles se plasman en acuerdos de niveles de servicios con el cliente a quien se le proporciona información acerca de los costos de los servicios de TI que le son entregados.

## **WP5 Gestión de Niveles de Servicio**

Objetivo: Establecer un ciclo constante de acuerdos, control y reporte de la performance de los servicios de TI.

Para ello deberá:

- Definir e implementar procesos y procedimientos para establecer, mantener y controlar los acuerdos de niveles de servicios con los clientes.
- Seleccionar e Implementar herramientas automatizadas para la gestión de niveles de servicio.

## **WP6 Gestión de Disponibilidad**

Objetivo: Implementar el proceso de Gestión de Disponibilidad que permita optimizar la capacidad de la infraestructura de TI, sus servicios y soporte a la organización.

Para ello deberá:

- Definir e implementar procesos y procedimientos para gestionar los contratos con proveedores de servicios internos y externos que permita asegurar la operación ininterrumpida de la infraestructura de TI
- Definir e implementar procesos y procedimientos para realizar el monitoreo de la performance de los servicios de TI y la emisión de reportes del estado de los servicios para la gerencia.
- Seleccionar e Implementar herramientas automatizadas para la Gestión de Disponibilidad.

## **WP7 Gestión de Capacidad**

Objetivo: Implementar el proceso de Gestión de Capacidad que permita gestionar los recursos de TI en tiempos de crisis y predecir la necesidad de capacidad adicional de manera previa.

Para ello deberá:

- Definir e implementar procesos y procedimientos para monitorear la performance de los recursos, cantidad de trabajo y aplicaciones.
- Definir e implementar procesos y procedimientos para realizar el pronóstico de demanda de recursos y modelos de gestión de los recursos de TI a implementar.
- Seleccionar e Implementar herramientas automatizadas para la gestión de capacidad.

## **WP8 Gestión de Continuidad de Servicios de TI**

Objetivo: Implementar el proceso de Gestión de Continuidad de Servicios de TI para asegurar la continuidad de los Servicios de TI luego de una interrupción en el negocio.

## **WP9 Gestión Financiera de Servicios de TI**

Objetivo: Implementar el proceso de Gestión Financiera de Servicios de TI para administrar los recursos monetarios de la organización y brindar soporte a la empresa en la planificación y ejecución de sus objetivos de negocio.

Para ello deberá:

- Definir e implementar procesos y procedimientos para generar el Presupuesto, la Contabilidad y los Cargos de TI.
- Definir e implementar procesos y procedimientos para calcular el costo por unidad de los Servicios de TI y brindar información detallada de los costos de la infraestructura y los Servicios de TI que utilizan.

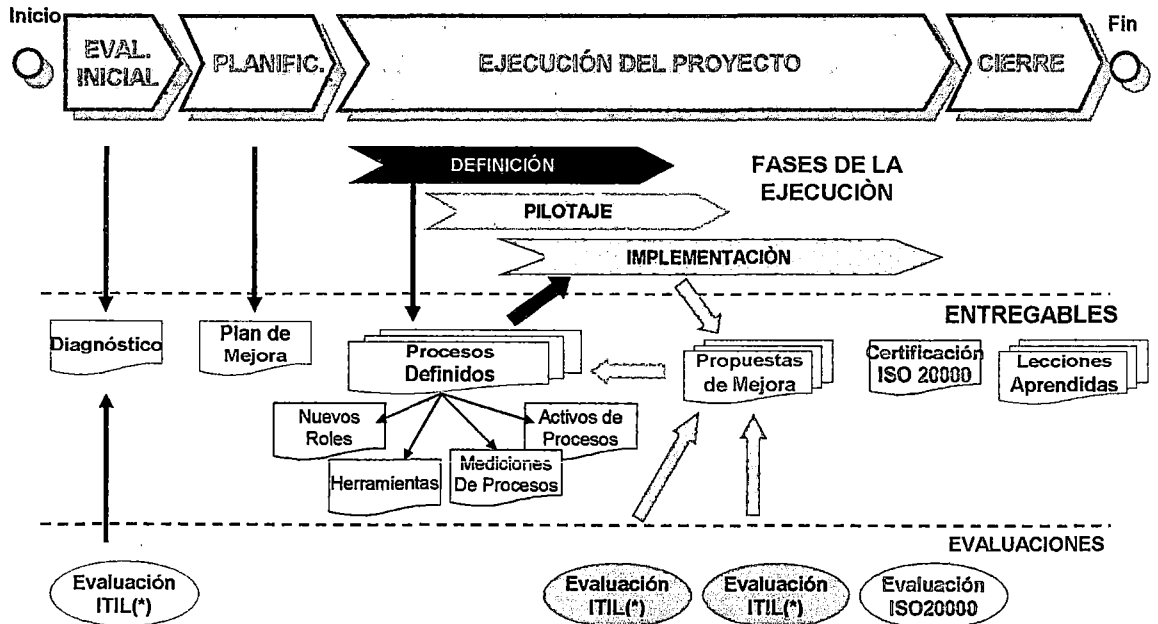
### **Planificación de la Gestión del Tiempo**

La estimación del tiempo del proyecto debe considerar lo siguiente:

- La Gestión del Proyecto se realiza a lo largo del proyecto, por lo cual es una actividad cuya duración será igual a la duración del proyecto.
- Considerando que debe haber una etapa de organización y planificación del Proyecto, debe considerarse en promedio un mes para estas actividades.
- El desarrollo de una Evaluación Inicial de ITIL®, en base al proyecto anterior, debe tomar entre la preparación y ejecución en promedio 2 semanas del proyecto.



## PLAN PROPUESTO DETALLADO



(\*) Evaluaciones no formales en base a los procesos pedidos por ITIL, a ser ejecutadas por el consultor externo

Gráfico 22 : Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Plan Detallado  
Elaboración : Propia

- Para la definición e implementación de procesos, tomando como base estadísticas de implementación de ITIL®, el tiempo promedio esperado para una empresa con las características de la empresa financiera en mención sería:

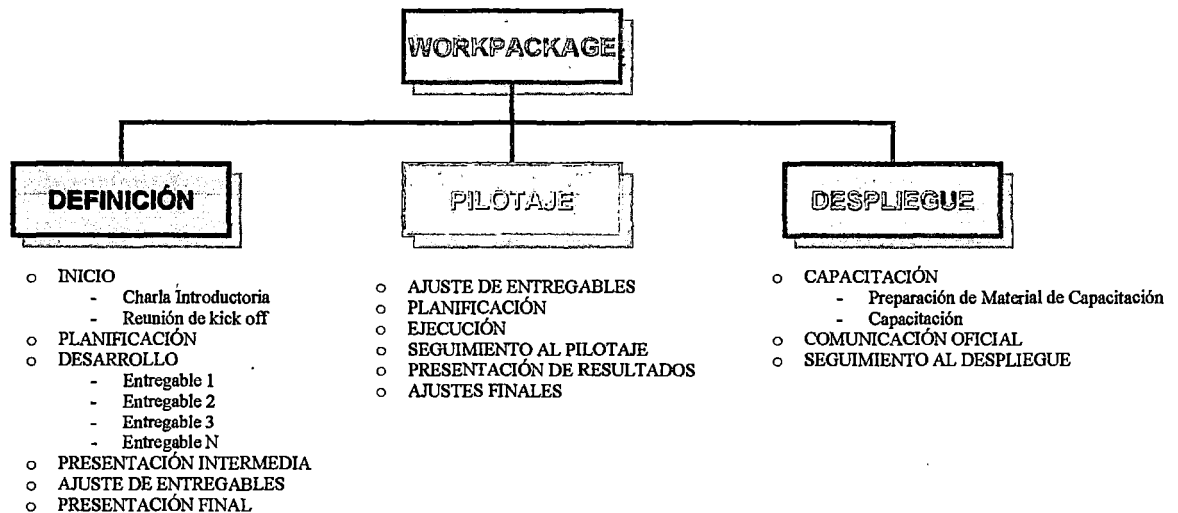
Gestión de Incidentes y Service Desk	3-6 meses
Gestión de Problemas	1-3 meses
Gestión de Configuración	3-4 meses
Gestión de Release	1 mes
Gestión de Disponibilidad	3-6 meses
Gestión de Capacidad	4-6 meses

Gestión Continua de Servicios de TI 3-6 meses

Gestión Financiera para Servicios de TI 3-6 meses

Gestión de Niveles de Servicios 2-4 meses

- Dependiendo de la cantidad de recursos se podrá definir la duración final del proyecto, ya que algunos de los WPs pueden ser desarrollados en paralelo entre ellos y con las evaluaciones ITIL®.
- Para la planificación detallada de cada WP, debe tomarse como base lo identificado en el proyecto anterior:



**Gráfico 23** : Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - WBS por WP  
**Elaboración** : Propia

- Esta planificación debe revisarse cada mes. Estas actividades de revisión y/o replanificación deben incluirse dentro del cronograma del proyecto.

En la siguiente página se muestra una plantilla del diagrama de gantt sugerido para la planificación de cada WP:

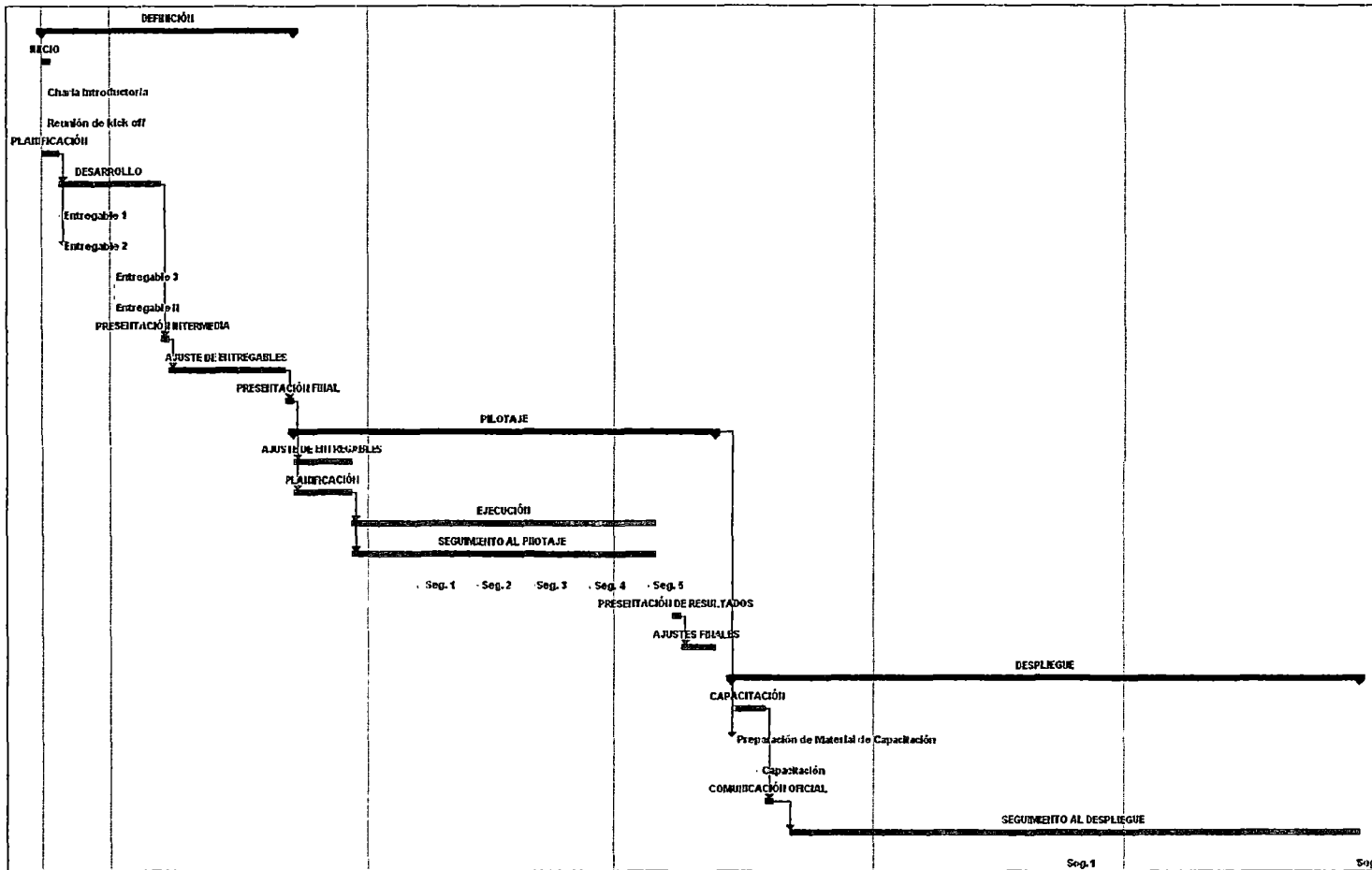


Gráfico 24 : Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Cronograma WP  
 Elaboración : Propia

## Planificación de Costos

Se deben considerar los siguientes costos:

- Servicio de Consultoría (considerar los costos por impuestos)
- Capacitación de los Recursos
- Costos de Recursos dedicados al Proyecto
- Costos de Herramientas a Implementar (aproximados)
- Costos de Incentivos

## Planificación de los Recursos Humanos

### ORGANIZACIÓN

Para implementar las acciones definidas en el plan se debería contar con los siguientes roles:

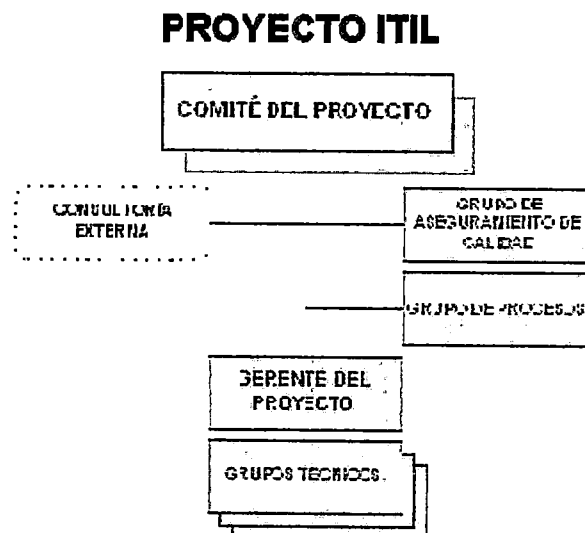


Gráfico 25 : Plan de Mejora del Proceso de Operación SW - Organización  
Elaboración : Propia

### ***Comité del Proyecto***

Conformado por el Gerente de TI, Jefe de Aseguramiento de Calidad, Jefe del área de Producción (Gerente de Proyecto) y Jefes de otras áreas impactadas, tiene como responsabilidades dar seguimiento a la implementación de acciones del proyecto y consecución de resultados, tomar medidas correctivas cuando sea necesario y aprobar las soluciones de la mejora, disponiendo su implementación.

### ***Gerente de Proyecto***

El Gerente del Proyecto será el Jefe del área de Producción dedicado al 100% al proyecto. Sus responsabilidades serán coordinar las actividades definidas en el plan, dar seguimiento al progreso del plan y responder e informar al Comité del Proyecto sobre el status periódicamente.

### ***Grupos Técnicos***

Los Grupos Técnicos estarán conformados por el personal representativo de cada área afectada, conocedores de las actividades a mejorar, así como de representantes de la consultoría y del grupo de procesos. El Líder de cada grupo de Trabajo estará dedicado al 100% al proyecto mientras se encuentre en ejecución.

Las responsabilidades de los Grupos Técnicos serán valuar y definir los procesos, documentar los procesos y/o soluciones que se definan y pilotar los procesos definidos y mejorados.

### ***Grupo de Aseguramiento de Calidad***

Este grupo iniciaría sus funciones cuando se desplieguen las soluciones, siendo su responsabilidad verificar que las actividades y productos de las unidades cumplen con los estándares y procesos definidos, mantener informadas a las distintas partes afectadas de los resultados de las actividades aseguramiento de la calidad y dar soporte a las unidades para la implantación de estándares y procesos.

Este grupo estará conformado por los miembros del área de Aseguramiento de Calidad. Se debe coordinar con ésta área para la asignación de horas al proyecto.

### ***Grupo de Procesos (Software Engineering Process Group - SEPG)***

El Grupo de Procesos deberá encargarse de facilitar la mejora de procesos en las áreas afectadas directamente, coordinar las actividades definidas en el plan de mejora, dando soporte al Gerente de Proyecto, dar seguimiento del progreso del plan de mejora, servir como elemento para distribuir y comunicar el conocimiento dentro de la organización con respecto a los nuevos procesos definidos e implantados y liderar las actividades de evaluación y certificación de los procesos.

Este grupo estaría conformado por los miembros del área de Aseguramiento de Calidad. Se debe coordinar con ésta área para la asignación de horas al proyecto.

Asimismo, este es el grupo encargado de coordinar las actividades de las evaluaciones previas y la evaluación oficial para obtener la Certificación ISO 20000.

## **CAPACITACIÓN**

Resulta vital que los miembros de los grupos de trabajo cuenten con una capacitación previa respecto a los procesos de ITIL® que serán implementados, y ya dentro de cada grupo recibirán capacitación más detallada de los procesos que les corresponda implementar. Esta capacitación debe incluirse en el cronograma del proyecto.

## **INCENTIVOS**

Se debe gestionar con la Gerencia el manejo de incentivos dentro del proyecto por cumplimiento de ciertos objetivos, como por ejemplo fechas de despliegue, recompensas por generación de ahorros al proyecto por las soluciones propuestas o recompensas por automatizaciones proactivas.

## **Planificación de Riesgos**

Los riesgos básicos que pueden impactar negativamente en el proyecto, se listan a continuación:

- Realización de iniciativas externas pero propias del negocio que impedirían la implementación de las soluciones.

- Dependencias externas para el desarrollo del proyecto, como dependencia de áreas externas a desarrollo.
- Pérdida de la motivación.
- Falta de recursos en las etapas de pilotaje e implementación.

Para enfrentar estos riesgos se deben definir estrategias y acciones para su control. Las acciones que se aprueben para estos riesgos deberán ser costeadas e incluidas dentro del Plan del Proyecto. Los riesgos identificados deben ser revisados cada mes para evaluar su probabilidad de ocurrencia y priorizar la aplicación de estrategias y actividades que se consideren necesarias.

### **Planificación de Comunicaciones**

El plan de comunicaciones del proyecto debe incluir:

- Reunión de kick off donde se indicarían los roles y compromisos del proyecto a los líderes de los grupos de trabajo, el Comité del Proyecto y los grupos de Aseguramiento de Calidad y Procesos.
- Lanzamiento del Proyecto de Mejora a todos los involucrados.
- Reuniones de Avance del Proyecto Mensuales, para las cuales se prepararán informes mensuales enviados previamente a la reunión.
- Reuniones de Presentación de las Soluciones de Grupos de Trabajo.
- Reuniones de presentación de resultados de todas las evaluaciones para la certificación.



Estas reuniones deben incluirse en el cronograma del proyecto.

### **Planificación del Proveedor de Consultoría**

Se debe planificar a detalle la participación del consultor en el proyecto considerando participación presencial y soporte remoto para la revisión documental de las definiciones de los grupos técnicos, las capacitaciones y las revisiones de avance del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

### **PERSPECTIVAS**

#### **CULTURA DE MEJORA EN LAS ORGANIZACIONES DE TI**

##### **Estado Actual**

La tendencia de las organizaciones para orientarse a la mejora del Proceso de Desarrollo de Software en Perú ha evolucionado favorablemente en los últimos 4 años.

Durante el año 2002, no existía un conocimiento acerca de los modelos CMM® o CMMI®, y para el año 2004, esta condición había variado, lo cual se percibió en el diagnóstico realizado (Anexo E) identificando la existencia de una inquietud por implementar programas de mejora del Proceso de Desarrollo de Software; asimismo se conocía que una empresa del sector financiero mantenía un proyecto de implementación de mejores prácticas en CMMI®. Sin embargo, este era un fenómeno incipiente, y no era general en las áreas de TI en Perú.

Durante el año 2006 e inicios del 2007, se aprecian hechos concretos de las acciones tomadas por las organizaciones en la mejora del Proceso de Desarrollo de Software en el país:

- Se desarrolló el Programa de Apoyo a la Competitividad de la Industria del Software (PACIS), promovido por el BID y APESOFT.
- Aproximadamente 30 empresas inician o tienen en curso un proyecto de mejora de procesos basado en el modelo CMMI®.
- A finales del 2006 una empresa financiera peruana obtuvo el Ratio de Madurez Nivel 3 en CMMI®
- Durante Mayo del 2007 una empresa de TI peruana obtuvo el Ratio de Madurez Nivel 3 en CMMI®

Entonces, se observa que las empresas peruanas están orientando sus esfuerzos a implementar estos programas de mejora del Proceso de Desarrollo de Software para obtener certificaciones que les permitan generar nuevos negocios, principalmente en el caso de aquellas que exportan software. Sin embargo, este afán podría resultar contraproducente, considerando que la base de la mejora de procesos no sólo es obtener una certificación sino que se requiere que dentro de las organizaciones se desarrolle una cultura orientada a la mejora continua. En este panorama surge la interrogante de si efectivamente las empresas están tomando este modelo por el contexto de negocios que requiere certificaciones de calidad o porque su objetivo real es mejorar su Proceso de Desarrollo de Software y aumentar su competitividad.

## Perspectivas

- Los resultados reales del fenómeno “mejora del Proceso de Desarrollo de Software” recién podrán ser visualizados durante el año 2008. El 2007 debería estar dedicado a la realización de los proyectos de mejora y el 2008 a estabilizar la cultura de mejora dentro de las organizaciones de TI, lo que determinará el éxito final de los proyectos y del camino de la madurez del Proceso de Desarrollo de Software en el Perú.
- Sin embargo, tomando como base el número de empresas que participaron en el curso oficial dictado en Enero del 2007 (17% de aquellas que tenían proyectos de mejora en marcha) y que éstas empresas iniciaron sus proyectos de mejora antes del 2006, se estima que para el 2008 sólo el 30% de las empresas que tenían un proyecto de mejora en el año 2006 logren concluirlos con éxito obteniendo algún ratio de madurez en CMMI®.
- A finales del 2007 y principalmente durante el 2008, las organizaciones exitosas en sus primeros proyectos de mejora de procesos de TI tendrán como nuevo enfoque la mejora de procesos que se ejecutan para brindar los servicios TI. Tomarán como base el framework de procesos de ITIL®, y la certificación a alcanzar será en la norma ISO 20000:2005.
- Para el año 2010 la siguiente gran inquietud de las organizaciones de TI será concretar la mejora continua de los procesos, para lo cual será

necesario aplicar modelos para el control y mejora del desempeño de los procesos, convirtiéndose en el año en el cual el modelo Seis Sigma ingrese al ámbito de los procesos de TI en Perú.

## **OFERTA ACADÉMICA EN FRAMEWORKS DE PROCESOS DE TI**

### **Estado Actual**

Durante el año 2002, sólo el 24% de los profesionales de TI habían recibido alguna capacitación respecto al modelo CMMI®, como se muestra en los antecedentes de este trabajo.

Sin embargo, en el transcurso de cuatro años se ha incrementado la oferta académica respecto a cursos en CMMI® con diferentes niveles de profundidad, como respuesta al interés de las organizaciones de TI por iniciar programas de mejora u obtener certificaciones para ampliar sus mercados internacionalmente. Así, luego de que diferentes empresas educativas o de consultoría han dictado cursos de capacitación en el modelo CMMI®, en Enero del 2007 se realizó en Lima el primer curso oficial "Introduction to CMMI® Version 1.2" dictado en Perú.

Por otro lado, durante el 2006 se pudo apreciar en el mercado el ingreso de cursos de capacitación en ITIL®.

## **Perspectivas**

- El 2007 debe ser el año en el cual se incremente la oferta de cursos en ITIL® no oficiales sino introductorios a los conceptos y enfoque del framework.
- El 2008 debería incrementarse la demanda en cursos oficiales en ITIL® para que los profesionales logren certificaciones. Cabe resaltar que a diferencia de CMMI®, ITIL® sí certifica personas.
- Otra importante demanda a presentarse durante el 2009 será sobre cursos referidos al control estadístico de procesos, a ser requeridos por las empresas que hayan implementado sus primeros procesos definidos y necesiten controlar su desempeño de una manera cuantitativa.
- Para el periodo 2010 en adelante la siguiente demanda en Perú será sobre cursos de aplicación del modelo Seis Sigma en el control y mejora del desempeño de procesos de TI.

## **MERCADO LABORAL DE TI**

### **Estado Actual**

Las iniciativas de mejora de procesos han generado nuevos roles en el mercado laboral de TI. Así, ahora son necesarios específicamente dos nuevos perfiles: el analista de Aseguramiento de Calidad de TI y el analista de Procesos de TI. En esta primera etapa, se requiere que ambos perfiles

tengan conocimiento del modelo CMMI® y su implementación. Sin embargo, en este punto del proceso de mejora en Perú, los profesionales que pueden cumplir con estos perfiles son aquellos que están trabajando ya en proyectos de mejora, y se encuentran en formación, o pertenecen a consultoras transnacionales con experiencia en otros países.

### **Perspectivas**

- La demanda de los nuevos perfiles se incrementará durante el 2007. Si bien es cierto para el 2006 estos roles eran nuevos, y el sueldo de los profesionales en los proyectos de mejora no estaban bien cotizados, para el 2007 considerando la experiencia adquirida, los sueldos promedios deben incrementarse.
- Para el año 2008, el perfil de Analista de Procesos de TI requerirá además conocimientos en ITIL® (probablemente se empiecen a requerir profesionales certificados en este framework). Así dentro de este perfil se tendrán dos especialidades: CMMI® y ITIL®.
- Para el 2010, el perfil de Analista de Procesos de TI tendrá un nuevo skill que será la especialización en Seis Sigma y sus correspondientes certificaciones.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- 1. La mejora del desempeño de los proyectos de software en la empresa financiera dependerá en gran medida de la mejora de los procesos definidos para su desarrollo.**

Ante el problema existente en los proyectos de software, como se menciona al inicio de este trabajo, y considerando que el desarrollo de proyectos es la ejecución de los procesos que se han definido para este propósito, resulta evidente que el éxito del proyecto estará sujeto a los procesos que se apliquen en su desarrollo. Entonces, si se desea tener mejores resultados en los proyectos de software, será necesario mejorar los procesos seguidos.

Sin embargo, es importante notar que en una organización se debe asegurar que todos sus proyectos, y no sólo proyectos aislados, tengan resultados exitosos que satisfagan las expectativas de los clientes, es decir que se cumplan los compromisos de costos, tiempo y alcance.

Por ello, será necesario definir procesos estándar para asegurar un desarrollo consistente de los proyectos dentro de la organización, sin



depender de estilos personales de los equipos de proyectos sino tener un “estilo” organizacional el cual se enriquezca y mejore continuamente mediante el aporte y aprendizaje de los equipos de proyectos.

**2. Los pasos a seguir para mejorar los procesos de desarrollo de los proyectos de software son: definir cuáles son los objetivos de la mejora, elegir un modelo de referencia, evaluar la situación actual e implementar las mejoras.**

### ***El objetivo***

Tanto para la mejora específica de los procesos de desarrollo de los proyectos de software, como para cualquier mejora de procesos, resulta vital empezar con un objetivo a lograr en beneficio de la organización. Así se podrá medir la efectividad de las iniciativas de mejora tomadas.

Cabe resaltar que una certificación de calidad, como pudiera ser alguna norma ISO o un ratio de madurez de CMMI, en si misma no es el objetivo de la organización, es sólo un medio para un objetivo de fondo, como por ejemplo el crecimiento del X% en las ventas, reducción en Y% del tiempo de atención, etc.

Para el caso de estudio, los objetivos planteados, que se mencionan en el capítulo III de este trabajo, han guiado la mejora. Así uno de los objetivos de la empresa financiera, era medir y mejorar el nivel de servicio prestado por el área de desarrollo. Los resultados muestran el logro parcial de este objetivo, habiéndose implementado las mediciones a los resultados de los proyectos

observando mejoras respecto a los compromisos de costos y tiempo de los proyectos (reducción en las desviaciones), así como en la satisfacción de los clientes, quienes han calificado en promedio a los proyectos como “muy buenos”.

### ***El modelo a seguir***

Dependiendo de los objetivos a lograr se debe definir un modelo de referencia, con buenas prácticas reconocidas a partir de las cuales se mejorarán los procesos de la organización. Asimismo es sumamente importante aplicar normas o modelos acordes con el contexto a mejorar.

Para el caso de estudio, aunque era aplicable utilizar la norma ISO 9000:2000 para la definición de procesos y el sistema de calidad, se optó por utilizar el modelo SW-CMMI® ya que las prácticas contenidas en el modelo han sido probadas por más de diez años en el mundo en organizaciones de desarrollo de software, y fueron elaboradas para este contexto específico.

### ***Evaluación de la situación actual***

En base al modelo de referencia elegido, se debe realizar una evaluación del proceso actual de la organización (o de los aspectos del proceso que se quieran mejorar). Esta evaluación permitirá identificar la estrategia a seguir con las prácticas actuales de la organización: definir un nuevo proceso, mejorar o redefinir por completo el proceso actual, a fin de cubrir los gaps o diferencias identificadas con el modelo de referencia.

### ***Implementación de la mejora***

La mejora a desarrollar debe ser gestionada como un proyecto, con un plan adecuado que dedique tanto recursos humanos como financieros, con plazos y metas claramente definidas y acordes con el alcance de la mejora a implementar.

En el caso de estudio, se pueden observar los problemas que se generan cuando no se ha realizado una planificación y seguimiento adecuado de la iniciativa de mejora.

**3. Los factores clave identificados para la mejora de procesos son la definición de objetivos a lograr, el compromiso de la gerencia o alta dirección de la organización, la gestión del proyecto de mejora, la cultura de la organización y una gestión de incentivos.**

En el caso de estudio, se han podido identificar claramente estos cuatro factores clave para el éxito de un proyecto de mejora:

- Los objetivos en general guían la mejora y permiten evaluar los resultados que se van consiguiendo con la implementación. En el caso de estudio se puede tener resultados cuantitativos de la mejora y su impacto en la satisfacción de los clientes.
- El compromiso de la gerencia o alta dirección de la organización son el respaldo primordial de todo proyecto de mejora, haciéndose evidente en la toma de decisiones, en la generación de lineamientos para la organización así como la entrega de los recursos adecuados.

Cuando no se tiene este respaldo el interés de la organización se pierde y la implementación de la mejora demora. Se puede apreciar este resultado en el caso de estudio, cuando el proyecto de mejora pierde prioridad ante otras necesidades del negocio principal de la organización, o no se dedican los recursos necesarios para el proyecto afectando todo su desarrollo.

- Como en todo proyecto, la gestión del proyecto es vital para su éxito. Así vemos que los problemas presentados a lo largo del caso de estudio están altamente relacionados, por diferentes factores, a una gestión inadecuada del proyecto teniendo problemas con el alcance, los recursos humanos (vital en proyectos de cambio), las adquisiciones, los tiempos, etc. (capítulo II de este trabajo).
- La cultura de la organización es tal vez el factor principal para el éxito de un proyecto de mejora, ya que este tipo de proyectos afecta la forma de desempeñarse de la organización, y por ende de sus recursos, lo que pondrá a prueba la flexibilidad que puede tener. En el caso de estudio en el diagnóstico inicial se identificaba una resistencia encubierta que a lo largo del desarrollo del proyecto se fue haciendo evidente y fue afectando el grado de implementación de la mejora.

**4. Aunque se espera que un área de TI sea la propulsora de los cambios en la manera de hacer las cosas de las organizaciones, en**

**este caso se identifica que no ha sido flexible para cambios en su propia forma de trabajo.**

En el caso de estudio, se pudo apreciar este hecho claramente: los miembros no se adaptan fácilmente a las nuevas formas de trabajo y constantemente recurren a la frase "los procesos no aplican en mi caso" a fin de justificar sus incumplimientos.

Se puede presumir como explicación a este hecho que la mejora de procesos involucra ordenar el trabajo de la organización de una forma estándar, lo cual afecta a quienes dictaban el camino a seguir en medio de un proceso informal, los cuales malentienden la mejora como un recorte a su creatividad y liderazgo.

Por ello, es vital identificar a personas flexibles que sean los agentes de cambio propulsores de la mejora.

##### **5. De los puntos anteriores, se evidencia la criticidad de la gestión de los recursos humanos para el éxito de la mejora.**

En efecto, es vital como parte del plan de implementación de la mejora tener una estrategia para la gestión de los recursos humanos, la cual permita:

- Una rápida identificación de los agentes de cambio
- Un control de la motivación de los recursos de la organización, si se considera adecuado, ya que recursos desmotivados no aportan sino retrasan la implementación de la mejora.

- Definir si el estilo de implementación de la mejora será por convencimiento o por imposición (lo que impactará en los tiempos de implementación)

Asimismo, es recomendable incluir como parte de esta estrategia un plan de incentivos a los recursos humanos, no necesariamente económicos, a partir de la evaluación de su desempeño para la adopción de las nuevas prácticas implementadas.

**6. Si el proyecto de mejora cuenta con la participación de una empresa consultora, es vital definir claramente su participación y su rol en el proyecto, y considerar que su aporte es principalmente interpretativo.**

De la experiencia del caso de estudio en el proyecto de mejora, la participación del consultor fue mínima y no se planificó a detalle desde un inicio, lo que impactó en el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, del trabajo realizado, queda claro que el aporte de la consultoría puede quedar la mayoría del tiempo sólo en la interpretación del modelo de referencia ya que es la misma organización la que define y controla la implementación real de sus procesos. Así, muchas de las soluciones o herramientas proporcionadas por la consultoría son trabajadas nuevamente para su adaptación a la realidad de la organización, ya que pueden ser soluciones ideales y poco factibles de implementar.

**7. Se puede presumir que los incidentes presentados en la empresa de estudio durante el proyecto de mejora pueden presentarse también en otras organizaciones peruanas.**

Durante el diagnóstico realizado en el año 2004 se identificaba que esta empresa presentaba mejores prácticas y una cultura de TI predispuesta al cambio en comparación a las otras empresas evaluadas. En efecto, la calificación que obtuvo del 28.59% de avance hacia el nivel 2 de madurez la situaba por encima del promedio que era de 26.85%.

Sin embargo, la empresa de estudio de este trabajo presentó muchos problemas durante la ejecución del proyecto de mejora cuyo origen estaba en la cultura de la organización y la resistencia al cambio.

Por ello, si las otras organizaciones evaluadas iniciasen proyectos de mejora, considerando sus resultados al 2004 y una cultura de TI no necesariamente predispuesta a la mejora, se puede presumir que tendrán al menos problemas similares a los presentados en la empresa de estudio.

**8. Las certificaciones de calidad en sí mismas no aseguran la satisfacción del cliente, sino deben ser respaldadas por un sistema de calidad y mejora continua dentro de las organizaciones.**

En el caso de la empresa de estudio, se está trabajando para lograr una certificación y a lo largo del desarrollo del proyecto se han tenido que ir realizando ajustes a las definiciones de los procesos por los cambios en el contexto de la empresa o por mejoras requeridas directamente por los

ejecutores de los procesos. Entonces, si sólo se mantuvieran las definiciones de procesos actualizadas hasta la certificación y luego no se realizan las mejoras necesarias para la empresa, no se podrá asegurar un nivel de calidad consistente de los productos o servicios ofrecidos y por ende de la satisfacción de los clientes; para ello será necesario realizar la mejora continua de los procesos de la organización.

Por otro lado, durante las evaluaciones realizadas para el diagnóstico dentro del proyecto de mejora no se evaluaron todos los proyectos sino una muestra. Este hecho también se da en las evaluaciones oficiales, lo que permite suponer que podrían ser dirigidas y que luego de la evaluación positiva, las prácticas mostradas no sean consistentes.

Ante este hecho, una sola certificación no podría asegurar que el desarrollo de los futuros proyectos de la organización satisfagan a los clientes. Para ello, es necesario mantener procesos consistentes y que se mantenga una cultura de mejora continua dentro de la organización.

#### **9. La metodología de evaluación presentada para el diagnóstico resulta un método válido para evaluaciones internas.**

Considerando que los resultados obtenidos como parte de la evaluación inicial dentro del proyecto de mejora CMMI® fueron similares a los identificados en el diagnóstico inicial realizado, la metodología presentada resulta válida para una organización que desee autoevaluarse, ya que muestra un ratio numérico que permite identificar un grado de



implementación cuantitativo sobre el total de proyectos, a diferencia de métodos como el SCAMPI. Sin embargo, tiene las limitaciones que se explican en el capítulo I de este trabajo

**10. Según lo expuesto en los puntos anteriores, la mejora de los procesos de la operación del software estará sujeta a los mismos pasos a seguir y factores clave a considerar que la mejora de procesos del desarrollo de proyectos de software.**

En efecto, en la mejora de procesos los factores y pasos son los mismos, la gran diferencia es el modelo de referencia elegido. Para el caso, y según la investigación realizada para este trabajo, el modelo aplicable es el framework de procesos de ITIL® en sus macro procesos de Service Support y Service Delivery.

En el capítulo III de este trabajo se presenta una propuesta del plan de mejora de este proceso.

## **RECOMENDACIONES**

Para la Mejora de Procesos de TI

**1. Lograr el apoyo de la alta gerencia de TI de la organización.**

Para iniciar la mejora de procesos dentro de una organización, debe contarse con el convencimiento y respaldo de la alta gerencia de TI. Si no fuese el caso, se puede recurrir a un consultor externo para que apoye la

venta del proyecto con la alta dirección. Sin embargo, si no hay convencimiento, cualquier proyecto que se inicie tendrá una alta probabilidad de fracaso quedando expuesto al riesgo de ser relegado por otro tipo de proyectos, sobre todo si la mejora no recae en procesos principales del negocio de la organización.

**2. Seleccionar el modelo de referencia más acorde al contexto de la organización.**

Toda mejora de procesos debe realizarse tomando un modelo de referencia para la adopción de mejores prácticas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la definición o mejora de los procesos debe realizarse en base al contexto de la organización, y no procurar ideales que no son aplicables y que podrían ocasionar frustración del proceso de mejora.

**3. Crear conciencia en la organización sobre la importancia de la mejora.**

Es importante crear una conciencia inicial en la organización de TI sobre la importancia de la mejora y de manera general en qué consistiría antes de iniciar un proceso de mejora.

**4. Definir objetivos claros a lograr con la mejora.**

La mejora de procesos debe responder a objetivos claramente definidos y que tengan impacto en el negocio de la organización, no sólo por obtener

certificaciones, ya que si no se tienen otros objetivos no se genera una cultura real de mejora y las certificaciones no son sostenibles.

**5. Evaluar el estado actual de las prácticas de la organización antes de iniciar la mejora.**

Es altamente recomendable al iniciar la mejora de procesos de TI incluir una evaluación o diagnóstico del status inicial para poder identificar las fortalezas y debilidades del mismo, y aprovechar este conocimiento en la aplicación de las mejoras.

**6. Crear los grupos de Aseguramiento de Calidad y Procesos**

Si no existiesen, deben crearse dentro de la organización los roles de Aseguramiento de Calidad y Procesos, que darán soporte a la implementación de la mejora.

**Para un Proyecto de Mejora de Procesos de TI**

7. El Gerente del Proyecto debe ser el máximo representante del área más impactada por la mejora a implementar.
  
8. El Grupo de Procesos debe promover las mejoras, pero no gestionar los proyectos de mejora, ya que debe actuar como organismo que facilita la

mejora (por tener el know how de la gestión de procesos) y como auditor de resultados.

9. Recomendaciones de detalle para la ejecución del proyecto se han descrito en la sección de Lecciones Aprendidas del capítulo II referido al Proyecto de Mejora del Proceso de Desarrollo de Software del presente trabajo.
10. Una aplicación de estas Lecciones Aprendidas a la planificación de un Proyecto de Mejora se puede encontrar en el capítulo III de este trabajo.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Ambiente de Software*** Término usado comúnmente para referirse al soporte de una aplicación. Un ambiente de software para una aplicación en particular puede incluir el sistema operativo, el sistema de base de datos, herramientas específicas de desarrollo o compiladores.
- Área de Proceso*** Es un grupo de prácticas relacionadas en un área que, cuando son desarrolladas juntas, satisfacen un conjunto de metas consideradas importantes para lograr una mejora significativa en esa área. Todas las áreas de proceso de CMMI son comunes a ambas representaciones, tanto continua como por etapas. Además en la representación por etapas, las áreas de proceso están organizadas por niveles de madurez.
- Aseguramiento de Calidad*** Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que se siguen para asegurar que los estándares, prácticas, procedimientos y métodos de un proceso son aplicados.

<b>Assessment</b>	Es una evaluación que realiza una organización para y por sí misma para propósitos de mejora de procesos.
<b>Benchmarking</b>	Evaluación del desempeño de procesos de una organización, los cuales son medidos y comparados sobre un punto de referencia estándar reconocido de excelencia.
<b>Calidad</b>	Habilidad que posee un producto, componentes de producto o un proceso para cumplir con los requerimientos de los clientes.
<b>Capacidad del Proceso</b>	Rango de resultados esperados que pueden lograrse siguiendo un proceso.
<b>Contingencia</b>	Conjunto de acciones a seguir ante la ocurrencia de un riesgo, para mitigar su impacto.
<b>Contractual</b>	Procedente del contrato o derivado de él.
<b>Estándar</b>	Tipo, modelo, patrón, nivel.
<b>Framework</b>	Conjunto de procesos y tecnologías usados para resolver un problema complejo. Es el esqueleto sobre el cual varios objetos son integrados para una solución dada.
<b>Gestión de Configuración</b>	Disciplina que aplica la dirección técnica y administrativa y el seguimiento para: (1) identificar y documentar las características físicas y funcionales de un ítem de configuración, (2) controlar cambios a esas características, (3) registrar y reportar el estatus de la

implementación de los cambios, y (4) verificar el cumplimiento con los requerimientos específicos. [IEEE Std 610.1990]

- Incidente*** Acontecimiento o suceso imprevisto que interrumpe la operación de un servicio.
- Ingeniería de Software*** La ingeniería de software es aquella forma de ingeniería que aplica los principios de informática y matemáticas al logro o desarrollo de soluciones rentables a problemas de software. (SEI)
- Ítems de Configuración*** Conjunto de entregables que están designados a gestión de configuración y son tratados como una única entidad en el proceso de gestión de configuración.
- Procedimiento*** Es el modo de ejecutar determinadas acciones que suelen realizarse de la misma forma, con una serie común de pasos claramente definidos, que permiten realizar una ocupación o trabajo correctamente.
- Proceso*** Es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin.
- Release*** Nueva versión de una aplicación en informática.
- Test script*** Un conjunto de pasos escritos que deben ser desarrollados para probar parte de la funcionalidad de un sistema de software.

## BIBLIOGRAFÍA

1. APESOFT. *La Industria del Software en el Perú: Una visión estratégica*. APESOFT, Lima – Perú, Diciembre, 2000. Disponible en web, formato PDF.  
<http://www.eulatic.org/docs/SofPeru.pdf>
2. Assessment Method Integrated Team. *Standard CMMI<sup>SM</sup> Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM), Version 1.1: Method Definition Document*. CMU/SEI-2001-HB-001, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh - USA, Diciembre, 2001. Disponible en web, formato PDF.  
<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/01.reports/pdf/01hb001.pdf>
3. Clark, B. K. *The Effects of Software Process Maturity on Software Development Effort*. Dissertation in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree DOCTOR OF PHILOSOPHY (Computer Science). University of Southern California, Southern California - USA, Agosto, 1997. Disponible en web, formato PDF.  
<http://sunset.usc.edu/~bkclark/Research/Dissertation.pdf>



4. CMMI® Product Team. *Capability Maturity Model® Integration (CMMI<sup>SM</sup>) Version 1.1 CMMI<sup>SM</sup> for Software Engineering (CMMI-SW, V1.1)*. CMU/SEI-2002-TR-029, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh - USA, Agosto, 2002. Disponible en web, formato Word.  
[www.sei.cmu.edu/publications/documents/02.reports/02tr029.html](http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/02.reports/02tr029.html)
5. IBM Global Services. *IBM and the IT Infrastructure Library - How IBM supports ITIL® and provides ITIL-based capabilities and solutions*. IBM Corporation, New York – USA, Julio, 2003. Disponible en web, formato PDF.  
[http://www-5.ibm.com/services/ch/ism/download\\_ism/itil.pdf](http://www-5.ibm.com/services/ch/ism/download_ism/itil.pdf)
6. Paulk, M. C. *A Comparison of ISO 9001 and the Capability Maturity Model for Software*. CMU/SEI-94-TR-12, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh - USA, Julio, 1994. Disponible en web, formato PDF.  
<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/94.reports/pdf/tr12.94.pdf>
7. Paulk, M. C; Curtis B.; Chrissis M. B.; Weber C. V. *Capability Maturity Model for Software<sup>SM</sup>, Version 1.1*. CMU/SEI-93-TR-024, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh - USA, Febrero 1993. Disponible en web, formato PDF.  
<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr24.93.pdf>
8. Paulk, M. C; Weber C. V; García S. M.; Chrissis M. B; Bush M. *Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1*. CMU/SEI-93-

- TR-025, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh – USA, Febrero 1993. Disponible en web, formato PDF.  
<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr25.93.pdf>
9. Pauik, M. C. *A How ISO 9001 compares with the CMM®*. 0740-7459/94/\$04.00, IEEE Institute, Enero, 1995. Disponible en web, formato PDF.  
[http://www4.in.tum.de/lehre/vorlesungen/vse/WS2004/1995\\_9001-cmm.pdf](http://www4.in.tum.de/lehre/vorlesungen/vse/WS2004/1995_9001-cmm.pdf)
10. Phillips M. *CMMI® v1.1 and Appraisal Tutorial*. Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh - USA, Febrero, 2004. Disponible en web, formato PDF.  
<http://software.gsfc.nasa.gov/docs/CMMI%20Tutorial.pdf>
11. Pink Elephant. *The Benefits of ITIL® White Paper Version 2.5*. Pink Elephant. Marzo, 2006. Disponible en web, formato PDF.  
<http://www.pinkelephant.com/NR/rdonlyres/B12FB3D2-DF14-4D36-B194-D9125AB45317/461/BenefitsOfITILv25.pdf>
12. Pink Elephant. *The ITIL® Story White Paper Version 3.4*. Pink Elephant. Marzo, 2006. Disponible en web, formato PDF.  
<https://www.pinkelephant.com/NR/rdonlyres/B12FB3D2-DF14-4D36-B194-D9125AB45317/504/TheITILStoryv34.pdf>
13. Software Engineering Institute. *Process Maturity Profile Software CMM® 2003 Year End Update*. Software Engineering Institute - Carnegie Mellon

University, Pittsburgh - USA, Marzo, 2004. Disponible en web, formato PDF.

[www.sei.cmu.edu/appraisal-program/profile/pdf/CMMI/2006sepCMMI.pdf](http://www.sei.cmu.edu/appraisal-program/profile/pdf/CMMI/2006sepCMMI.pdf)

14. Software Engineering Institute. *Process Maturity Profile Software CMMI® v1.1 Class A Appraisal Results 2006 Mid-Year Update*. Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Pittsburgh - USA, Setiembre, 2006. Disponible en web, formato PDF.

[www.sei.cmu.edu/appraisal-program/profile/pdf/SW-CMM/2004marSwCMM.pdf](http://www.sei.cmu.edu/appraisal-program/profile/pdf/SW-CMM/2004marSwCMM.pdf)

15. Standish Group International. *Extreme Chaos*. Standish Group International, Massachusetts - USA, 2001. Disponible en web., formato PDF.

<http://www.smallfootprint.com/Portals/0/Standish%20Group%20-%20Extreme%20Chaos%202001.pdf>

16. Standish Group International. *The Chaos Report*. Standish Group International, Massachusetts - USA, 1994. Disponible en web.

[http://www.standishgroup.com/sample\\_research/chaos\\_1994\\_1.php](http://www.standishgroup.com/sample_research/chaos_1994_1.php)

17. United Kingdom's Office of Government Commerce. *Planning to Implement Service Management Version 2.2*. United Kingdom's Office of Government Commerce, United Kingdom, 2002. Formato PDF

18. Zubrow D.; Hayes W.; Siegel, J.; Goldenson, D. *Maturity Questionnaire*. CMU/SEI-94-SR-7, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon

University, Pittsburgh - USA, Junio, 1994. Disponible en web, formato PDF.

<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/94.reports/pdf/sr07.94.pdf>

## **ANEXOS**

### **A. ACRÓNIMOS**

APESOF	Asociación Peruana de Productores de Software
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CMDB	Configuration Management DataBase
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CVS	Concurrent Versions System
ERP	Enterprise Resource Planning
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Standards Organization
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
KPA	Key Practice Area
OGC	Office of Government Commerce
PACIS	Programa de Apoyo a la Competitividad de la Industria del Software

PROMPEX	Promoción de Exportaciones (Comisión)
SCAMPI	Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement
SEI	Software Engineering Institute
SW	Software
TI	Tecnologías de Información
TQM	Total Quality Management
WP	Workpackage

## **B. EL MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDADES (CMM®)<sup>1</sup>**

En Noviembre de 1986, el Instituto de Ingeniería de Software (Software Engineering Institute - SEI), con la colaboración de Mitre Corporation, inició el desarrollo de un framework de madurez que ayudaría a las organizaciones a mejorar sus procesos de software. Después de cuatro años de experiencia, el SEI convirtió el framework de madurez de procesos de software en el Modelo de Madurez de Capacidades para Software (Capability Maturity Model for Software - CMM®)

CMM® describe un camino evolutivo desde un proceso caótico hacia un proceso de software maduro y disciplinado. Sin este framework, los programas de mejora pueden ser inefectivos porque la base necesaria para

---

<sup>1</sup> Resumen extraído de *Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1.*

Traducción propia.

soportar mejoras exitosas no ha sido establecida. El framework surge por la integración de conceptos, capacidades, performance y madurez de los procesos de software. Sin embargo, la intención es que CMM® esté en un nivel de abstracción suficiente que no restrinja indebidamente cómo se implementa el proceso de software en una organización; simplemente describe qué atributos esenciales debería tener el proceso de software.

La mejora del proceso de software se da dentro del contexto del plan estratégico de la organización, su estructura organizacional, las tecnologías en uso, su cultura y gestión de sistemas. El CMM® se enfoca en los aspectos de procesos de una gestión de Calidad Total; la mejora exitosa de procesos implica que aspectos externos al alcance del proceso de software estén también orientados a dicha mejora, por ejemplo, los cambios en la cultura organizacional harán factible la madurez del proceso de software.

Centrándose en un conjunto limitado de actividades, y trabajando agresivamente para alcanzarlas, una organización puede mejorar su proceso de software para obtener logros continuos y duraderos en la capacidad del proceso de software. Conforme una organización obtiene madurez en su proceso de software, lo institucionaliza mediante políticas, estándares y una estructura organizacional. La *Institucionalización* conlleva a la formación de una infraestructura y cultura corporativa que respalde los métodos, prácticas y procedimientos del negocio, que aseguran una continuidad en el nivel de calidad de los productos que ofrece la organización.

## ESTRUCTURA CMM®

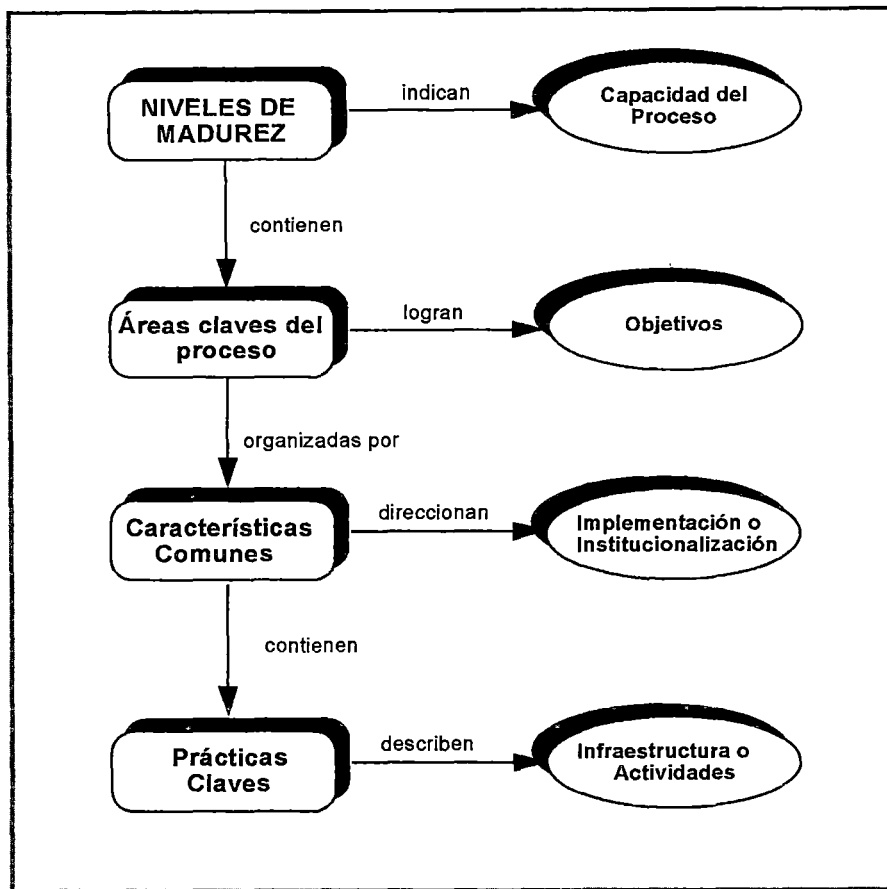


Gráfico 26 : Anexos – Estructura CMM  
 Fuente : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
 Elaboración : Propia

### Conceptos CMM®

#### Software Process Capability (Capacidad del proceso de software)

Describe el rango de resultados esperados que pueden ser alcanzados siguiendo un proceso de software. La capacidad del proceso de software de una organización provee un medio de predecir los resultados esperados más probables del próximo proyecto de software que la organización emprenda.



### **Software Process Performance (Desempeño del proceso de software)**

Representa el resultado actual alcanzado por seguir un proceso de software definido.

### **Software Process Maturity (Madurez del proceso de software)**

Es la extensión en la cual un proceso específico está explícitamente definido, gestionado, medido, controlado y es efectivo. Madurar implica un potencial para el crecimiento de la capacidad e indica que la riqueza y la consistencia de un proceso de software son aplicadas en los proyectos de toda la organización de manera continua. La madurez del proceso de software implica que la productividad y calidad resultantes pueden ser mejoradas en el tiempo a través de logros basados en la disciplina que se ha alcanzado en la aplicación del proceso.

### **Organizaciones Maduras e Inmaduras**

Según el proceso de software que posean las organizaciones pueden clasificarse en Maduras e Inmaduras. Una organización inmadura tiene un Proceso de Desarrollo de Software totalmente improvisado en el cual se puede restar dedicación a la validación de la calidad del producto, resultado principal, dándole mayor relevancia al cumplimiento de los plazos. En otros casos, si la organización ha llegado a definir un proceso de software, éste no se cumple, principalmente por la falta de compromiso de los participantes. Una organización madura, en oposición, posee un proceso disciplinado que

es seguido rigurosamente porque todos los que participan son concientes del valor que tiene hacerlo y existe la infraestructura necesaria para soportar los procesos.

La aplicación de CMM® tiene como objetivo lograr que una organización clasificada como "inmadura" evolucione hacia una organización "madura" a través de los llamados niveles de madurez que plantea.

ORGANIZACIÓN INMADURA	ORGANIZACIÓN MADURA
Sus procesos de software son generalmente improvisados y gestionados durante el proyecto.	Posee una habilidad organizativa para administrar los procesos de desarrollo y mantenimiento de software. Los procesos establecidos son ajustados para su uso y consistencia con el trabajo que se está llevando a cabo. Los procesos definidos son actualizados cuando resulta necesario y las mejoras son desarrolladas a través de pruebas piloto controladas o con un análisis de costo beneficio.
Si se ha especificado un proceso de software, éste no es rigurosamente seguido o aplicado.	El proceso de software es comunicado al staff existente y a los nuevos empleados, y los trabajos son realizados de acuerdo a procesos planificados. Los roles y responsabilidades dentro de un proceso definido son claras a través del proyecto y de la organización.
Es reactiva y los gerentes están concentrados usualmente en resolver crisis inmediatas, en "apagar incendios".	Los gerentes monitorean la calidad de los productos de software y la satisfacción de los clientes.
Los cronogramas y presupuestos se exceden porque no están basados en estimaciones reales. Las actividades realizadas para mejorar la calidad tales como la revisión y pruebas son	Los cronogramas y presupuestos están basados en el desempeño histórico y son realistas; los resultados esperados para el costo, cronograma, funcionalidad y calidad del producto

ORGANIZACIÓN INMADURA	ORGANIZACIÓN MADURA
usualmente cortadas o eliminadas cuando el proyecto excede el cronograma.	son usualmente alcanzados.
No hay una base objetiva para evaluar la calidad del producto o para resolver los problemas del proceso o del producto. Por ello, la calidad del producto es difícil de predecir.	Existe una base objetiva y cuantitativa para evaluar la calidad de los productos y analizar los problemas con el producto y los procesos.

**Tabla 11** : Anexos - Diferencias entre una Organización Madura e Inmadura  
**Fuente** : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
**Elaboración** : Propia

### Niveles de Madurez del Proceso de Software

La mejora continua de los procesos está basada en muchos pasos evolutivos más que en innovaciones revolucionarias. CMM® organiza estos pasos evolutivos en cinco niveles de madurez que colocan sucesivamente los cimientos para la mejora continua de los procesos, priorizando las acciones a realizar para indicar el tipo de capacidad del proceso que será institucionalizado por la organización a cada paso.

Un *nivel de madurez* es un plano evolucionado bien definido para alcanzar un proceso de software maduro. Cada nivel comprende un conjunto de metas que cuando son satisfechas estabilizan un componente importante del proceso de software. Alcanzar cada nivel de madurez establece un componente diferente en el proceso de software, logrando un incremento de la capacidad del proceso de la organización.

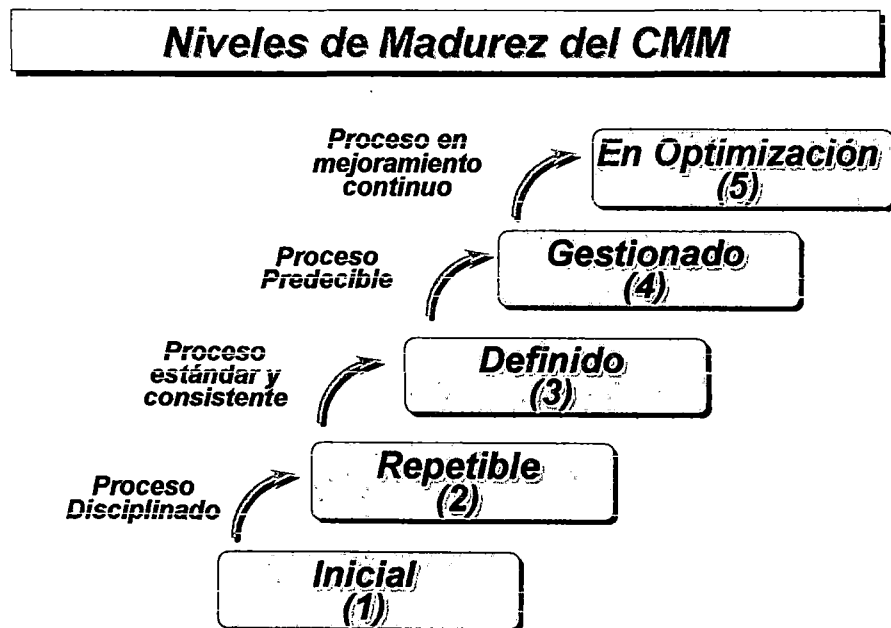


Gráfico 27 : Anexos – Niveles de Madurez del CMM®  
 Fuente : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
 Elaboración : Propia

- 1) Inicial** El proceso de software ocasionalmente es caótico. Pocos procesos están definidos, y el éxito depende de un esfuerzo individual.
- 2) Repetible** Los procesos básicos de la gestión de proyectos están establecidos para determinar costos, cronogramas, y funcionalidad. Se tiene la disciplina necesaria en los procesos para repetir los éxitos anteriores en proyectos similares.
- 3) Definido** Las actividades de ingeniería y gestión están documentadas, estandarizadas e integradas al proceso de software estándar de la organización. Todos los proyectos usan una versión

aprobada y personalizada de este proceso para el desarrollo y mantenimiento de software.

**4) Gestionado** Se recolectan mediciones detalladas del proceso de software y la calidad de los productos. El proceso de software y los productos son entendidos y controlados cuantitativamente.

**5) Optimizado** La mejora continua del proceso de software se implementa mediante el uso de planes piloto y la retroalimentación obtenida de ellos.

### **Nivel 1 – El Nivel Inicial**

En el Nivel Inicial, la organización no provee un entorno estable para el desarrollo y mantenimiento de software. Cuando una organización carece de prácticas de gestión, los beneficios de una buena práctica de ingeniería de software son disminuidos por una inefectiva planificación y por un comportamiento reactivo.

Durante una crisis, los proyectos abandonan los procedimientos planeados y se dedican a codificar y probar. El éxito depende completamente de tener un gerente excepcional y un equipo efectivo de software. Ocasionalmente, los gerentes de software capaces y enérgicos pueden utilizar la presión para tomar atajos en el proceso de software; pero cuando dejan el proyecto, su influencia estabilizadora también se va con ellos.

La capacidad del proceso de software de organizaciones con Nivel 1 es impredecible porque el proceso de software es constantemente cambiado o

modificado según progresa el trabajo. Los cronogramas, presupuestos, funcionalidad y calidad del producto son generalmente impredecibles. El desempeño depende de la capacidad individual y varía con sus habilidades innatas, conocimientos y motivación.

## **Nivel 2 – El Nivel Repetible**

En el nivel Repetible, las políticas para la gestión de un proyecto de software y los procedimientos para implementar estas políticas están establecidos. La planificación y gestión de nuevos proyectos se basa en la experiencia con proyectos similares. Un objetivo para alcanzar en el Nivel 2 es institucionalizar los procesos de gestión efectiva para los proyectos de software, lo cual permitirá que la organización repita las prácticas exitosas en el desarrollo de proyectos anteriores, aunque los procesos específicos implementados para los proyectos puedan diferir. Un proceso efectivo se puede caracterizar por cómo se practica, se documenta, se aplica, se experimenta, se mide y cómo se implementa.

Los proyectos en organizaciones de Nivel 2 han instalado software básico para la gestión de controles. Los compromisos reales del proyecto están basados en resultados observados en proyectos previos y en los requerimientos del proyecto actual. Los gerentes de software determinan los costos, cronogramas y funcionalidad; los problemas en cumplir los compromisos son identificados cuando surgen. Los requerimientos de software y los productos desarrollados para satisfacer estos requerimientos y

su integridad están controlados. Los estándares para proyectos de software están definidos y las organizaciones se aseguran que sean seguidos estrictamente. Los proyectos de software que trabajan con subcontratistas pueden establecer una fuerte relación cliente-proveedor.

La capacidad del proceso de software de organizaciones con Nivel 2 puede ser resumida como disciplinada porque la planeación y ejecución del proyecto de software son estables y los éxitos anteriores pueden ser repetidos. El proceso del proyecto está bajo un control efectivo de un sistema de gestión de proyectos, siguiendo un plan real basado en el desempeño de proyectos previos.

### **Nivel 3 – El Nivel Definido**

En el Nivel Definido, el proceso estándar para el desarrollo y mantenimiento de software a través de la organización está documentado, incluyendo tanto los procesos de ingeniería de software como los de gestión, y estos procesos están integrados en un todo coherente. Este proceso estándar esta referido a través de CMM® como el proceso estándar de software de la organización. Los procesos establecidos en el Nivel 3 son usados (y cambiados según sea necesario) para ayudar a los gerentes de software y al staff técnico a desempeñarse más efectivamente. La organización explota las prácticas efectivas de ingeniería de software cuando estandariza su proceso de software. Hay un grupo que es responsable por las actividades del proceso de software de la organización, por ejemplo, un grupo de

proceso de ingeniería de software, o SEPG. Un programa de entrenamiento organizacional es implementado para asegurar que el staff y los gerentes tengan el conocimiento y las habilidades requeridas para satisfacer sus roles asignados.

La capacidad del proceso de software de las organizaciones de Nivel 3 puede ser resumida como estándar y consistente porque las actividades de gestión e ingeniería de software son estables y repetibles. Dentro de las líneas de productos establecidas, los costos, cronogramas y funcionalidad están bajo control, y la calidad de software está encaminada. Esta capacidad del proceso está basada en un entendimiento común en la organización de las actividades, roles y responsabilidades en un proceso de software definido.

#### **Nivel 4 - El Nivel Gestionado**

En el Nivel Gestionado, las organizaciones establecen metas cuantitativas de calidad para los productos y los procesos de software. La productividad y la calidad son medidas por actividades importantes del proceso de software a través de todos los proyectos como parte de un programa organizacional de medición. Una base de datos del proceso de software de la organización es usada para recolectar y analizar la data disponible de los proyectos del proceso de software definido. En el nivel 4, se establecen medidas bien definidas y consistentes para los procesos de software. Estas medidas



establecen las bases para la evaluación de los procesos de software y los productos de los proyectos.

Los proyectos logran controlar sus productos y procesos disminuyendo la variación en su desempeño del proceso para caer dentro de los límites aceptables. Variaciones significativas en el desempeño del proceso pueden ser distinguidas desde una variación aleatoria, particularmente dentro de una línea establecida de producto. Los riesgos que involucran un desplazamiento en la curva de aprendizaje del dominio de una nueva aplicación son conocidos y son manejados cuidadosamente.

La capacidad del proceso de software en el Nivel 4 puede ser resumida como predecible porque el proceso es medido y opera dentro de los límites establecidos. Este nivel de capacidad del proceso permite que se predigan las tendencias del proceso y la calidad del producto dentro de límites cuantitativos. Cuando esos límites son excedidos, se toman acciones para corregir la situación. Se puede predecir que los productos de software son de alta calidad.

### **Nivel 5 – El Nivel en Optimización**

En el nivel en optimización, la organización está enfocada en un proceso de mejora continua. La organización tiene los medios para identificar las debilidades y fortalezas del proceso proactivamente, con las metas de prevenir la ocurrencia de defectos. La data sobre la efectividad del proceso de software es usada para elaborar un análisis de costo beneficio de las

nuevas tecnologías y cambios propuestos al proceso de software. Las innovaciones que explotan mejor las prácticas de ingeniería de software son identificadas y transferidas a través de toda la organización.

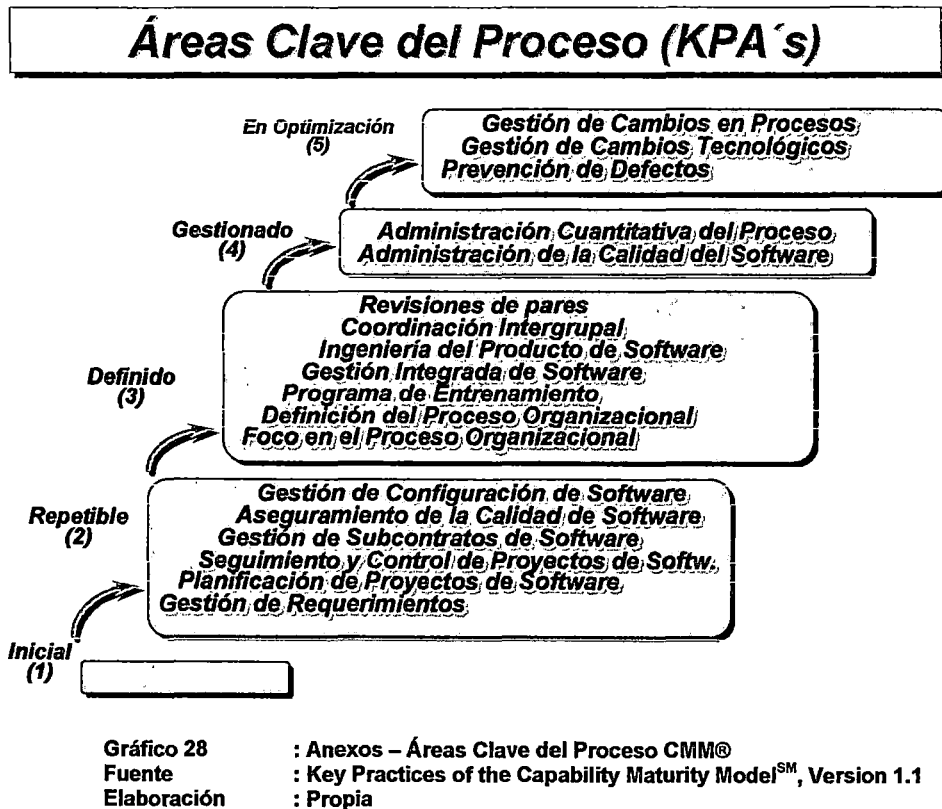
Los equipos de proyecto de software en el nivel 5 analizan los defectos para determinar sus causas. Los procesos de software son evaluados para prevenir los tipos de defectos conocidos que son recurrentes, y las lecciones aprendidas son transmitidas a otros proyectos.

Las organizaciones con Nivel 5 se caracterizan por una mejora continua porque se están esforzando para mejorar el rango de la capacidad de sus procesos, para mejorar el desarrollo de sus proyectos.

### **Áreas Claves del Proceso por Niveles - Key Process Area**

A excepción del Nivel 1, que es un nivel base, los niveles de madurez se descomponen en muchas áreas claves del proceso (Key Process Area – KPA) que indican en qué áreas se deben enfocar las organizaciones para mejorar su proceso de software.

Cada KPA identifica un grupo de metas consideradas importantes para mejorar la capacidad del proceso. El camino para alcanzar las metas de una KPA puede diferir en los proyectos considerando las diferencias de los ambientes de aplicación. No obstante, todas las metas de una KPA deben ser alcanzadas por la organización para satisfacerla.



## Las Prácticas Claves – Key Practice

Cada KPA está descrita en términos de las prácticas claves que contribuyen a satisfacer sus metas. Las prácticas claves describen la infraestructura y las actividades que contribuirán a una mejor y más efectiva implementación e institucionalización de la KPA. Describen qué debe hacerse, pero no deben ser interpretadas como “el camino” para alcanzar las metas. Por ello, es posible que sean prácticas alternativas las que logren alcanzarlas. Así, las prácticas claves deben ser utilizadas para evaluar si las metas de la KPA son alcanzadas, aunque sea de modo diferente.

En cada KPA las prácticas clave son organizadas por un conjunto de características comunes que son atributos que indican si la implementación

e institucionalización de una KPA es efectiva, repetible y duradera. Las cinco características comunes de las prácticas clave son:

***Compromiso (CO)***

Acciones que garantizan que el proceso está implementado y se utiliza. Por ejemplo, políticas organizacionales, auspicio por parte de la Gerencia.

***Habilidades (AB)***

Precondiciones necesarias en un proyecto para ejecutar el proceso definido. Por ejemplo recursos, estructura organizacional, capacitación.

***Actividades (AC)***

Roles y procedimientos necesarios para implementar la KPA.

***Medición y Análisis (MA)***

Mediciones que se deben tomar para determinar el estatus y la efectividad de las actividades realizadas

***Verificación de la Implementación (VE)***

Pasos para asegurar que las actividades se realizan según el proceso definido. Incluyen revisiones y auditorías.

**C. COMPARACIÓN SW-CMM®v1.1 – SW-CMMI®v1.1 NIVEL 2**

El siguiente cuadro presenta una comparación entre los modelos SW-CMM®v1.1 y SW-CMMI® v1.1, realizada para este trabajo a fin de identificar la validez del modelo SW-CMM como referencia para la metodología de

evaluación del proceso de Desarrollo de Software, tomando como base el nivel de madurez 2.

De manera general, la gran diferencia encontrada en ambos modelos es la referida a la inclusión en CMMI® del área de proceso de Medición y Análisis, la cual es un área que da soporte a la institucionalización de las otras áreas de proceso del modelo, por lo cual su evaluación no es considerada indispensable en este trabajo, ya que se busca evaluar prácticas específicas de aplicación en cada proyecto.

En el cuadro se utiliza la siguiente notación:

- Para SW-CMM®:
  - CO : Compromiso
  - AB : Habilidad
  - AC : Actividad
  - MA : Medición y Análisis
  - VE : Verificación de la Implementación
- Para SW-CMMI®:
  - GP : Práctica Genérica
  - SP : Práctica Específica

Área Clave de Proceso	Área de Proceso	Practica SW-CMM®	Práctica SW-CMMI®
Gestión de Requerimientos de Software	Gestión de Requerimientos	CO1 AB1 AB2 AB3 AB4	GP 2.1 GP 2.4 SP 1.1 GP 2.3 GP 2.5

Área Clave de Proceso	Área de Proceso	Practica SW-CMM®	Práctica SW-CMMI®
		AC1 AC2 AC3 MA1 VE1 VE2	SP 1.1, SP 1.2 GP 2.2, GP 2.6 SP 1.3, SP 1.4, SP 1.5 GP 2.8 GP 2.10 GP 2.7
Planificación de Proyectos de Software	Planificación de Proyectos	CO1 CO2 AB1 AB2 AB3 AB4 AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11 AC12 AC13 AC14 AC15 MA1 VE1 VE2 VE3	GP 2.4 GP 2.1, GP 2.2 SP 1.1 GP 2.4 GP 2.3 GP 2.5 SP 2.6 SP 3.1 SP 2.6 SP 3.3 SP 1.3 SP 2.7, SP 3.2, GP 2.6 SP 2.4, SP 2.7 SP 2.6 SP 1.2 SP 1.4 SP 1.4 SP 2.1 SP 2.2 SP 2.4 SP 2.3 GP 2.8 GP 2.10 GP 2.7 GP 2.9
Seguimiento y Control de Proyectos de Software	Seguimiento y Control de Proyectos	CO1 CO2 AB1 AB2 AB3 AB4 AB5 AC1 AC2 AC3	GP 2.4 GP 2.1, GP 2.2 GP 2.2 GP 2.4 GP 2.3 GP 2.5 GP 2.5 GP 2.2, GP 2.7 SP 1.1, SP 1.5, GP 2.6

Área Clave de Proceso	Área de Proceso	Practica SW-CMM®	Práctica SW-CMMI®
		AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11 AC12 AC13 MA1 VE1 VE2 VE3	SP 1.2, SP 1.5 SP 1.2 SP 2.2, SP 2.3 SP 2.2, SP 2.3 SP 2.2, SP 2.3 SP 2.2, SP 2.3 SP 2.2, SP 2.3 SP 1.3 SP 1.4 SP 1.5, SP 1.6, SP 2.1 SP 1.6, SP 1.7 GP 2.8 GP 2.10 SP 1.5, SP 1.6 GP 2.9
Gestión de Subcontrato de Software	Gestión de Acuerdos con Proveedores	CO1 CO2 AB1 AB2 AB3 AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11 AC12 AC13 MA1 VE1 VE2 VE3	SP 1.1, GP 2.1 GP 2.4 GP 2.3 GP 2.5 GP 2.5 SP 1.3, GP 2.2, GP 2.6 SP 1.2 SP 1.3 SP 1.3 SP 2.2, GP 2.7 SP 2.2, GP 2.7 SP 2.2, GP 2.7 SP 2.1, SP 2.4 SP 2.2, GP 2.7 No se identifica No se identifica SP 2.3 SP 2.2, GP 2.7 GP 2.8 GP 2.10 GP 2.7 GP 2.9
Aseguramiento de Calidad de Software	Aseguramiento de Calidad de Productos y Procesos	CO1 AB1 AB2 AB3	GP 2.1 GP 2.4 GP 2.3 GP 2.5

Área Clave de Proceso	Área de Proceso	Práctica SW-CMM®	Práctica SW-CMMI®
		AB4 AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 MA1 VE1 VE2 VE3	GP 2.5 GP 2.2, GP 2.6 SP 1.1, SP 1.2, GP 2.2 GP 2.7 SP 1.1 SP 1.2 SP 2.1 SP 2.2, GP 2.6 GP 2.7 GP 2.8 GP 2.10 GP 2.7 GP 2.9
Gestión de Configuración de Software	Gestión de Configuración	CO1 AB1 AB2 AB3 AB4 AB5 AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 MA1 VE1 VE2 VE3 VE4	GP 2.1 GP 2.4 GP 2.4 GP 2.3 GP 2.5 GP 2.5 GP 2.2, GP 2.6 GP 2.2 SP 1.2 SP 1.1 SP 2.1 SP 2.2 SP 1.3 SP 3.1 GP 2.7 SP 3.2 GP 2.8 GP 2.10 GP 21.0 SP 3.2 GP 2.9
No tiene	Medición y Análisis	----- -	----- ---

**Tabla 12** : Anexos - Cuadro Comparativo SW-CMM® v1.1 SW-CMMI® v1.1  
**Fuente** : Key Practices of the Capability Maturity Model<sup>SM</sup>, Version 1.1  
**Elaboración** : Propia  
 Capability Maturity Model Integrated<sup>SM</sup>, Version 1.1



## **D. SCAMPI<sup>2</sup>**

SCAMPI (Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement) es el único método oficial de evaluación que permite determinar el nivel de madurez de una organización de acuerdo al modelo CMMI®.

### **OBJETIVOS**

SCAMPI tiene como objetivos:

- Recolectar información para entender los procesos implementados.
- Identificar debilidades y fortalezas de los procesos.
- Determinar el grado de satisfacción de las metas de las Áreas de Proceso de CMMI®.
- Determinar el Nivel de Madurez de la organización y su perfil de madurez.

Durante el assessment se evalúa la implementación de las Prácticas CMMI® y el cumplimiento de las metas de las Áreas de Proceso, para lo cual se busca evidencia objetiva o “huellas” dejadas al llevar a cabo las prácticas para los distintos Proyectos seleccionados.

### **TIPOS DE SCAMPI**

Existen tres tipos de SCAMPI:

---

<sup>2</sup> Resumen extraído de *Standard CMMISM Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM), Version 1.1: Method Definition Document*. Traducción propia.

### SCAMPI Tipo A

Es el método más exhaustivo y riguroso, proporcionando clasificaciones (objetivo, clasificación del nivel de madurez, clasificación del nivel de capacidad). Sólo a través de este método se obtiene el ratio oficial del nivel de madurez o capacidad de una organización, respaldado por el SEI.

Algunas características del método son:

- Tiene requisitos para el equipo que realiza la evaluación, el mismo que debe contar con una capacitación y preparación previa y que debe contar con miembros de la organización a evaluar.
- Requiere alta cantidad de evidencia objetiva de la implementación de las prácticas del modelo
- Genera una calificación de las prácticas y la valoración o ratio del nivel de madurez de la organización (este último punto es la valoración oficial respaldada por el SEI)
- Un SCAMPI A podría ser usado para validar la institucionalización de las prácticas del modelo y el cumplimiento de metas y establecer una comparación para la organización

El método de evaluación se resumirá en las siguientes páginas.

### SCAMPI Tipo B

Proporciona flexibilidad en el alcance de la evaluación y es desarrollada sobre prácticas implementadas. Se caracteriza por:

- Cada práctica evaluada es calificada sobre una escala de tres puntos indicando el riesgo de la satisfacción de la meta de CMMI®

- No está limitado evaluar áreas de proceso, sino que podría incluir conjuntos de practicas relacionadas
- Los requerimientos para el equipo evaluador no son tan exigentes como en el SCAMPI A
- Requiere evidencia objetiva de la implementación de las prácticas pero no tan rigurosa como en el SCAMPI A
- Un SCAMPI B podría ser realizado para examinar los resultados de ejecutar procesos definidos en proyectos piloto

### SCAMPI Tipo C

Proporciona alta flexibilidad en el alcance de la evaluación, la cual puede ser a cualquier nivel de detalle (áreas de procesos, metas, prácticas, según lo requiera la organización). Se caracteriza por:

- Flexibilidad de la escala de calificación, la cual puede ser ajustada a los objetivos de la evaluación
- Puede incluir la evaluación del cumplimiento de las prácticas revisadas respecto al modelo y cumplimiento de metas o al retorno de la inversión de la organización obtenido desde la implementación de las prácticas
- Los requerimientos para el equipo y para la evidencia objetiva son mínimos.
- Usando los resultados de SCAMPI C, la organización podría hacer ajustes a estos procesos para aumentar su confianza y fidelidad a CMMI®.

## MÉTODO DE EVALUACIÓN

En resumen, lo que se busca a través del SCAMPI es evaluación de la implementación de los procesos o prácticas del Modelo CMMI® para un alcance predefinido (por ejemplo un nivel de madurez o de capacidad). Para ello, se basan en Indicadores de Implementación de Procesos que permitirán determinar el cumplimiento de las prácticas y metas del modelo

### Indicadores de Implementación de Procesos (Process Implementation Indicators – PII)

Los Indicadores de Implementación de Procesos o Evidencias proveen una manera útil y confiable de mostrar si algo está presente y es cierto. Estos pueden ser de diferentes tipos:

- Evidencia Directa

Productos de trabajos tangibles, directamente generados por ejecutar una práctica, tal como está definido en los procesos.

- Evidencia Indirecta

Productos indirectos o secundarios de una actividad (correos electrónicos, actas, registros, reportes, presentaciones).

- Afirmaciones

Declaraciones verbales o escritas, resultantes de entrevistas y cuestionarios a miembros de la empresa.

## Calificación de Prácticas

La calificación se realiza mediante la evaluación de las prácticas actuales en comparación con las presentadas en el modelo. Todas las calificaciones se obtienen por consenso, (todos los integrantes del equipo evaluador están convencidos de la calificación que están asignando) y pueden tomar los siguientes valores:

- Totalmente Implementada (Full Implemented - FI).

Una práctica se califica Totalmente Implementada cuando:

- a. Cuenta con evidencia directa apropiada.
- b. La evidencia directa es corroborada con evidencia indirecta y/o afirmaciones verbales.
- c. No se detectan debilidades substanciales.

- Ampliamente Implementada (Largely Implemented - LI).

Una práctica se califica Ampliamente Implementada cuando:

- a. Cuenta con evidencia directa apropiada
- b. La evidencia directa es corroborada con evidencia indirecta y/o afirmaciones verbales
- c. Se detectan una o más debilidades.

- Parcialmente Implementada (Partially Implemented - PI)

Una práctica se califica Parcialmente Implementada cuando:

- a. No se cuenta con evidencia directa o la que existe es inadecuada.
- b. Se cuenta con evidencia o afirmaciones verbales que indican que algunos aspectos de la práctica están implementados.

c. Se detectan debilidades.

- No implementada (Not Implemented - NI)

Una práctica se califica No Implementada cuando se presentan situaciones no cubiertas por las calificaciones anteriores

Para obtener la calificación final para cada práctica se aplican 2 reglas que se complementan entre sí:

- Corroboración

Debe existir evidencia directa, combinada con evidencia indirecta o afirmaciones (verbales o escritas)

- Cobertura

Debe existir suficiente evidencia objetiva de cada práctica, para cada proyecto. Deben existir suficientes afirmaciones (verbales o escritas).

### **Calificación de Metas de las Áreas de Proceso**

Las metas se califican según se describe a continuación

- Satisfecha

a. Todas las prácticas asociadas a la meta son calificadas como  
Ampliamente Implementada o Totalmente Implementada

b. Las debilidades asociadas con la meta no tiene un impacto negativo significativo en el logro de la meta

- **No Satisfecha**

- a. Para que una meta sea calificada como No Satisfecha, el equipo evaluador debe poder describir como el conjunto de debilidades (o única debilidad) hace que la meta tenga esta calificación.

**Determinación de la Satisfacción de las Áreas de Proceso**

Las metas se califican según se describe a continuación

- **Satisfecha**

Un área de proceso es calificada como Satisfecha si y sólo si todas sus metas específicas y genéricas son satisfechas. La evaluación de las metas se considera en base a la calificación de las prácticas dentro de cada meta.

- **No Satisfecha**

Si una de las metas en un área de proceso es calificada como No Satisfecha, entonces el área de proceso es calificada como No Satisfecha si y sólo si todas sus metas específicas y genéricas son satisfechas. La evaluación de las metas se considera en base a la calificación de las prácticas dentro de cada meta.

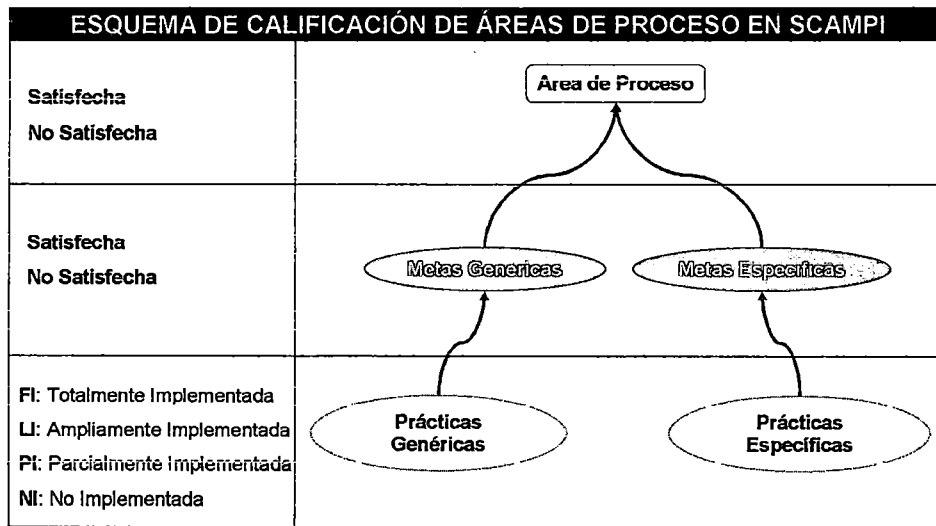


Gráfico 29 : Anexos – Esquema de Calificación - Áreas de Proceso - SCAMPI  
 Fuente : Standard CMMI<sup>SM</sup> Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI<sup>SM</sup>), Version 1.1:Method Definition Document  
 Elaboración : Propia

## E. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN SW-CMM® NIVEL 2 – LIMA 2004

### SEGMENTO A : Organizaciones Desarrolladoras de Software

#### CASO 1

El Caso 1 representa una organización desarrolladora de software perteneciente a APESOFT, cuyo mercado objetivo son las medianas y grandes empresas, así como las instituciones gubernamentales grandes, a quienes presta servicios tecnológicos en operaciones que no corresponden a la razón principal de su negocio. Sus principales actividades radican en el desarrollo de software a medida para sus clientes, así como la implementación y mantenimiento de diferentes ERPs en el mercado.



Su área de sistemas cuenta con 25 trabajadores, entre desarrolladores y Jefes de Proyectos. Este número puede cambiar dependiendo de los proyectos que la empresa esté desarrollando, para lo cual, si resulta necesario, se incorpora personal capacitado con dominio de la aplicación a desarrollarse o de las herramientas requeridas.

### Resultados Obtenidos

Habiéndose aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a personal del Caso 1 se obtuvieron los siguientes resultados:

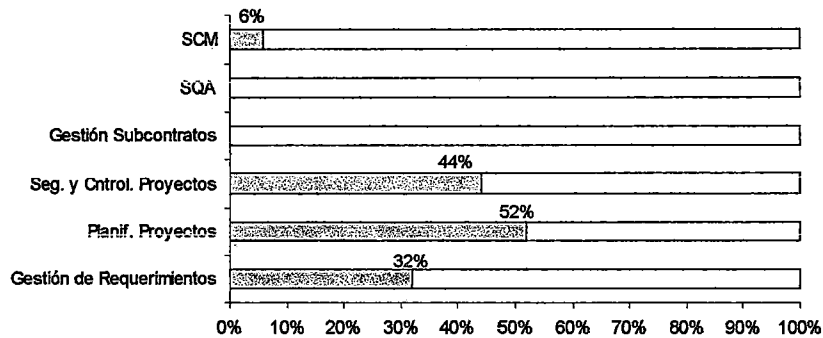
NOMBRE KPA	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<i>Gestión de Requerimientos</i>	21	32 ○	16,7	5,344
<i>Planif. Proyectos</i>	47	52 ○	16,7	8,684
<i>Seg. y Control de Proyectos</i>	35	44 ○	16,7	7,348
<i>Gestión de Subcontratos</i>	0	0 ●	16,7	0
<i>SQA</i>	0	0 ○	16,6	0
<i>SCM</i>	5	6 ○	16,6	0,996

AVANCE HACIA EL NIVEL 2 % **22,37** ○

AVANCE HACIA EL NIVEL 2 AJUSTADO %  $22,37 \times 100 / (100 - 16,7) =$  **26,85** ○

Tabla 13 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 1  
Elaboración : Propia

## PERFIL DE MADUREZ DEL CASO 1



**Gráfico 30** : Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 1  
**Elaboración** : Propia

### KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

El Caso 1 no cuenta con una política organizacional escrita ni con un proceso formal para la gestión de los requerimientos que llegan a la empresa. Sin embargo, la dirección ha dado pautas generales, no escritas, para el tratamiento de los requerimientos:

- a) Los gerentes de proyecto deben realizar una entrevista personal a los clientes para definir adecuadamente los requerimientos.
- b) Durante esta entrevista validan el requerimiento del cliente en base a repreguntas, a fin de clarificar los requerimientos.
- c) Luego documentan el requerimiento, utilizando un formato estándar en Word. De ser necesario y posible se acompaña el requerimiento de un gráfico que muestre o permita entenderlo mejor.
- d) Finalmente, el equipo técnico realiza una validación con el cliente, luego de lo cual se elaboran las propuestas técnica y económica para el proyecto.

- e) Si el cliente acepta la propuesta se repiten los puntos a, b, c y d para iniciar el proyecto de software.
- f) No se reciben todos los requerimientos; en base al costo y tiempo que implicaría el desarrollo de un requerimiento, estos son rechazados.

Por otro lado, no se cuenta con una herramienta especial para la gestión de requerimientos. Sin embargo, sí se guardan versiones de los requerimientos y de sus cambios, los cuales son almacenados en carpetas de un servidor designado para esta causa, aunque no se realiza para todos los proyectos ni para todos los cambios.

Las revisiones de las actividades de gestión de requerimientos con la dirección o gerentes de proyectos se realizan por necesidad, no son planificadas y son para cada proyecto, no se analiza el proceso.

En base a los resultados anteriores, se puede afirmar que el Caso 1 no logra las metas establecidas para esta KPA, ya que no existe un control total de los requerimientos al no tener un seguimiento completo de éstos y sus cambios, aunque los productos finales lleguen a cumplir con lo solicitado por el cliente (según lo manifiesta el entrevistado), ya que este cumplimiento se deberá probablemente a coordinaciones y no ha seguir un procedimiento adecuado y estándar para asegurar esta consistencia. Por ello, se justifica que el Caso 1 sólo haya alcanzado el 32% de desempeño dentro de esta KPA.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

No se cuenta con una política documentada para la Planificación de Proyectos ni con procesos formales. Sin embargo, la dirección ha transmitido las siguientes indicaciones para los equipos de proyectos:

- Siempre se debe realizar la planificación de los proyectos generando un plan (con un formato estándar) y manteniendo versiones del mismo.
- Se debe usar Excel o MSProject para la elaboración y control del cronograma
- Todos los miembros del equipo deben tener copia del cronograma
- La documentación generada debe ser accesible a todos (uso de directorios compartidos)

La planificación de proyectos se encuentra a cargo de Jefes de Proyecto capacitados, quienes cuentan con herramientas para facilitar su desempeño, como son Excel y MSProject para la generación y control de cronogramas, y se ha definido un formato de plan de proyecto para detallar y documentar las actividades y compromisos del proyecto así como sus riesgos y contingencias, aunque estos últimos no son considerados en todos los proyectos. Sin embargo, al no contar con procedimientos para realizar estimaciones o determinar los cronogramas, estas actividades se realizan en base a la experiencia de cada Jefe de Proyecto y no de la organización.

Asimismo, se cuenta con un registro de la planificación y se realizan mediciones de las actividades controlando la finalización de hitos, el trabajo

terminado y la utilización de fondos, aunque no en todos los casos. Además esta información no es usada como base para nuevos proyectos.

Las revisiones de las actividades de planificación son realizadas en conjunto por los gerentes de proyectos y por la dirección, de manera planificada o por urgencia. Sin embargo, las revisiones se realizan para cada proyecto específico pero no se hace una evaluación del proceso de planificación de la organización.

De los resultados, se puede afirmar que la Planificación de Proyectos no es estándar dentro de la organización, ya que no se cuenta con un proceso formal, no se usan datos históricos para la planificación y estimaciones, no se documentan completamente los riesgos de los proyectos y el registro de la planificación no se realiza en su totalidad. Por ello, se justifica que el desempeño en esta KPA sólo haya alcanzado el 51%.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

Los Jefes de Proyecto son los responsables del seguimiento, contando con Excel o MSProject como herramientas para el control de sus actividades. Realizan un control de versiones, aunque no completo, del plan de desarrollo de software, mas no un control detallado de cambios.

No se cuenta con una política organizacional ni con un proceso formal para esta actividad. Sin embargo, ésta se caracteriza por las reuniones periódicas que se realizan, usualmente de forma semanal, durante las cuales se identifican riesgos y planes de acción para mitigarlos.

El 40% de desempeño del Caso 1 en esta actividad queda validado puesto que no se ha cumplido con las metas de esta KPA, ya que al no contarse con mediciones, o con un adecuado control del plan, no se pueden realizar comparaciones objetivas del progreso real de los proyectos con lo planificado, y al no contar con procedimientos formales esta actividad no puede considerarse plenamente repetible.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

El caso 1 no realiza subcontrato de software, por ello esta KPA no aplica.

#### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

El puntaje obtenido en esta KPA, de acuerdo al cuestionario, es de 0 puntos. No se ha implementado ninguna práctica de aseguramiento de calidad, tal como se describe en el nivel 2 de SW-CMM®.

#### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

La única práctica aplicada en esta actividad es la de generar una librería de software base, la misma que contiene sólo últimas versiones de los productos de software y no un histórico, archivados en carpetas en un servidor, cuyo control es manual y no se cuentan con políticas o procesos formales para esta actividad.

Por ello, ninguna de las metas de esta KPA se cumple, lo que se justifica en el desempeño alcanzado por el Caso 1, de tan sólo el 5%.

## **PRUEBAS**

El Caso 1 designa personal dedicado a la realización de pruebas para cada proyecto. Usualmente este personal realiza pruebas funcionales y no pruebas técnicas.

Para ello, generalmente documentan y ejecutan casos de prueba recolectando datos sobre los defectos identificados (categoría, actividad donde se identificó el defecto, casos de prueba que identificaron los defectos, resultados esperados y resultados actuales).

Sin embargo, no se cuenta con procedimientos documentados para realizar esta actividad. Tampoco se realizan pruebas de aceptación por parte de los clientes de los productos de software entregados.

## **CULTURA INFORMÁTICA**

La gerencia del Caso 1 actualmente se está orientando a la implementación de prácticas de CMM®. Para ello, ha asignado personal que se encargará de los temas metodológicos de la empresa el cual estaba en capacitación en temas de calidad, aunque todavía no se ha creado formalmente un área que realice esta actividad.

Por otra parte, se realizan capacitaciones constantes al personal de esta empresa. Usualmente los cursos dictados están enfocados a apoyar los objetivos o proyectos de la empresa con personal experto en los temas. Sin embargo, estas capacitaciones no están planificadas y deberían

complementarse con temas metodológicos en vista del plan de implementación de CMM® en esta organización.

Respecto al manejo de proyectos de la empresa, estos siempre cuentan con una planificación previa a su inicio, no se realizan por urgencias, debido a que básicamente son parte de una negociación con los clientes.

El personal del Caso 1 tendría disposición a los cambios que involucrarían proyectos metodológicos como el de implantación de prácticas de CMM®.

### ***Análisis de Resultados***

Como se aprecia, el área más desarrollada es la Planificación de Proyectos cuyo desempeño representa el 52% de lo esperado para alcanzar el Nivel 2 de Madurez en esta KPA. Además el avance general del Caso 1 hacia el Nivel 2 de CMM® es del 26.85% quedándoles pendiente el 73.15% del camino, que resulta un porcentaje significativo.

Por otro lado, se aprecia una diferencia entre el desempeño del área de Planificación de Proyectos de Software y el área de Seguimiento y Control de Proyectos; esta diferencia puede considerarse un factor crítico del éxito del desarrollo de los proyectos ya que una buena gestión de proyectos involucra no sólo planificar sino también controlar o dar seguimiento al desempeño, y al no realizarse de manera adecuada se está inyectando a este proceso un alto riesgo que podría reflejarse en la detección tardía de desviaciones o problemas en el progreso real de los proyectos.



De igual modo, no se están realizando prácticas básicas de formalización de políticas, procesos y estándares, lo cual dificulta la posible implementación de prácticas de SQA, área clave dentro de un Proceso de Desarrollo de Software de calidad.

Además la no aplicación de prácticas de SCM representa un riesgo de descontrol respecto al software, lo que ocasionaría diversos problemas dentro del área de desarrollo y la atención de requerimientos de clientes respecto a modificaciones de productos existentes o creación de nuevos productos que podría impactar en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en los proyectos así como en costos para la empresa.

Sin embargo, resulta rescatable el interés y apoyo de la gerencia en la implantación de prácticas de CMM®, cuya realización forma parte de un proyecto general de APESOFT, asociación a la cual pertenece el Caso 1. En este panorama, la disposición del personal de esta organización al cambio resulta fundamental, aunque se pondrá en evidencia cuando se inicie realmente este proyecto.

En general, siendo el Caso 1 una empresa reconocida en el medio local e internacional, sus prácticas internas no son óptimas y se repite el patrón de proyectos exitosos basados en el personal experimentado y su esfuerzo, antes que en procesos o actividades definidas y formalizadas. Este esquema conlleva a una alta dependencia de recursos, por lo cual la rotación de los mismos representa un riesgo para la empresa, ya que implica dedicar

tiempo, que podría impactar plazos pactados, así como costo en capacitar a nuevos recursos en actividades informales.

## **CASO 2**

El Caso 2 representa una organización desarrolladora de software perteneciente a APESOFT. Sus principales actividades radican en la generación de soluciones e-business, así como la implementación de herramientas y metodologías.

Esta organización mediana cuenta con un equipo técnico de 15 consultores, entre desarrolladores, analistas y jefes de proyecto que, según afirman, aseguran el éxito de la implementación de sus herramientas y metodologías. Esta organización identifica como una de sus principales ventajas competitivas a su recurso humano, por lo que todos tienen como objetivo principal la capacitación y certificación constante, a lo cual atribuyen la implementación de soluciones con un alto nivel de calidad.

Actualmente el Caso 2 viene ganando reconocimiento en el mercado local, y recientemente en países vecinos a los cuales están prestando servicios, reconocimiento que atribuyen a la preparación de su personal y a la aplicación de su Metodología.

### Resultados Obtenidos

Habiéndose aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a personal del Caso 2 se obtuvieron los siguientes resultados:

NOMBRE KPA	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
Gestión de Requerimientos	48	74	16,7	12,358
Planif. Proyectos	50	56	16,7	9,352
Seg. y Control de Proyectos	30	38	16,7	6,346
Gestión de Subcontratos	0	0	16,7	0
SQA	0	0	16,6	0
SCM	26	31	16,6	5,146

AVANCE HACIA EL NIVEL 2 % **33,2**

AVANCE HACIA EL NIVEL 2 AJUSTADO %  $33,2 \times 100 / (100 - 16,7) = 39,86$

Tabla 14 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 2  
Elaboración : Propia

### PERFIL DE MADUREZ DEL CASO 2

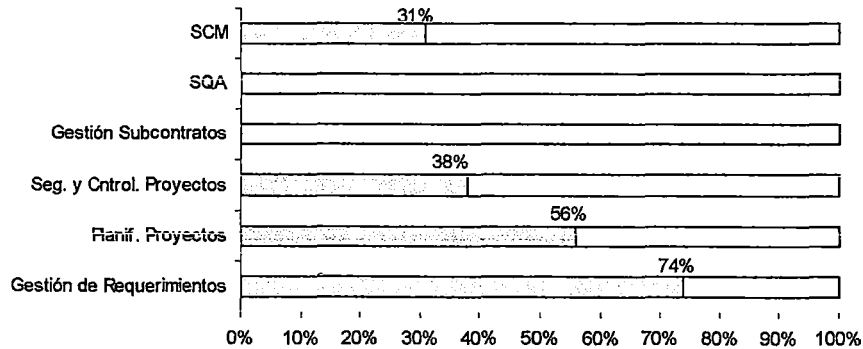


Gráfico 31 : Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 2  
Elaboración : Propia

### KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

El Caso 2 ha establecido y mantiene una política de Gestión de Requerimientos que se encuentra incorporada en su Metodología, que es

una adaptación del RUP. Por ello, todos los requerimientos de sus clientes son documentados al igual que los cambios requeridos, aunque estos últimos se documentan de acuerdo a su impacto. También se han designado, dentro de cada proyecto desarrollado, a los recursos encargados de la Gestión de Requerimientos utilizando como herramienta de apoyo el Requisite PRO. Sin embargo, no se han establecido métricas para esta área del proceso ni para las actividades que actualmente desempeñan, ni tampoco se realizan revisiones de SQA.

Por estas características, considerando que, aunque no se cumplen con todas las metas propuestas para esta área del proceso, se desarrollan actividades de valor para la Gestión de Requerimientos, se justifica la calificación de 78% obtenida en el cuestionario.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

El Caso 2 ha establecido y mantiene una política de Planificación de Proyectos que se encuentra incorporada en su Metodología, que es una adaptación del RUP.

La planificación de proyectos se encuentra a cargo de Jefes de Proyecto capacitados, quienes utilizan MSPProject para la generación y control de cronogramas. No obstante, sólo se documentan planes para proyectos cuyo costo iguala o supera los US\$10,000 con una duración mayor a 3 meses.

Los planes incluyen objetivos, alcances, entregables, estimados de recursos, esfuerzo y costos, aunque no se cuenta con procedimientos definidos y

documentados para realizar las estimaciones y éstas se realizan en base a la experiencia de Jefe de Proyecto y su equipo técnico; incluyen los riesgos identificados sólo para proyectos que igualan o superan los US\$20,000 o involucran alta complejidad técnica.

Las actividades de planificación son revisadas frecuentemente con la dirección y cuentan con un registro de mediciones de estas actividades que se utilizan posteriormente para nuevos proyectos.

En estas condiciones, la Planificación de Proyectos del Caso 2 no cumple con las metas establecidas para esta área, puesto que no siempre se genera un plan integral de los proyectos, con lo cual se valida la calificación de desempeño de 56% en esta KPA.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

En este caso, no cuentan con una política que establezca los lineamientos generales del seguimiento y control de proyectos ni con procedimientos al respecto. Los Jefes de Proyecto son quienes realizan el seguimiento de sus proyectos utilizando como herramienta MSProject para el control de sus actividades. Mantienen un control de versiones y de cambios del plan de desarrollo de software, aunque no para todos los proyectos.

Por otro lado, si bien se mantiene un registro de los datos replanificados del proyecto, no se realizan las comparaciones entre los resultados actuales y los estimados. Tampoco se cuenta con una medición para determinar el esfuerzo invertido en las actividades de seguimiento y control de proyectos.

El desempeño de 38% en esta KPA queda validado puesto que el Caso 2 no cumple con las metas, ya que no realizan comparaciones objetivas del progreso real de los proyectos con lo planificado, y no existen lineamientos, entendidos como políticas y procedimientos, que permitan realizar el seguimiento y control de proyectos por lo cual esta actividad no es gestionada plenamente y no es repetible.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

Esta empresa no realiza subcontrato de software para la realización de sus proyectos, por lo cual esta KPA no aplica.

#### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

El puntaje obtenido en esta KPA, de acuerdo al cuestionario, es de 0 puntos.

#### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

Para la Gestión de Configuración utilizan como herramienta el CVS (Control Version System - Sistema de control de versiones ampliamente usado en entornos de desarrollo de Software). Sin embargo, no se cuenta con una planificación real de la configuración de software, ni con políticas o procedimientos para desarrollar esta actividad.

Por ello, el desempeño de 31% resulta justificable en este caso, ya que si bien es cierto controlan las versiones del software este control no está

formalmente establecido en la organización y sólo se realizan auditorias a los entregables finales.

## **PRUEBAS**

No se cuenta con personal exclusivo para realizar las pruebas a los productos de software. Las pruebas son realizadas por el propio equipo del proyecto. Las pruebas que se realizan son pruebas funcionales basadas en casos de prueba documentados. También se realizan pruebas de stress controlando las respuestas del sistema y generando distintos escenarios para determinar los posibles errores. Utilizan como herramienta el Astra Load Tester, de Mercury, para realizar las pruebas de stress.

Asimismo, recolectan información acerca de los errores detectados como la secuencia del usuario, o caso de prueba, en que se detectó el error, su procedencia, gravedad, etc. Sin embargo, no se cuenta con procedimientos documentados para realizar esta actividad. Tampoco se realizan pruebas de aceptación, por parte de los clientes de los productos de software entregados.

## **CULTURA INFORMÁTICA**

En el Caso 2 se aprecia una cultura marcada por el interés, por parte de la gerencia, de capacitación y desarrollo de su personal, reflejado en la promoción y auspicio de certificaciones en el uso de herramientas y ventas, ya que valoran la preparación técnica de sus recursos como parte de su

ventaja competitiva. Adicionalmente, han establecido, de modo informal, reuniones semanales en las cuales un miembro de su equipo expone un tema técnico que haya investigado para compartir con todo el equipo.

Por otra parte, la gerencia de esta organización tiene en sus planes la adopción de prácticas de CMM®, puesto que han identificado la importancia de las mismas como ventaja competitiva en el mercado local y global, en miras de exportar software.

Se ha logrado obtener una identificación real con los planes de desarrollo de la organización por parte de sus recursos, quienes se encuentran motivados por el respaldo que encuentran en la organización respecto a sus carreras profesionales, con lo cual el ambiente para la adopción de nuevas prácticas resulta propicio.

### ***Análisis de Resultados***

Un punto clave a favor de la madurez del proceso de software de esta organización es el haber establecido una metodología que abarca la Gestión de Requerimientos y la Planificación de Proyectos, siendo la primera, el área más desarrollada cuyo desempeño representa el 74% de lo esperado.

Asimismo, una característica importante es que han establecido, aunque no dentro de un procedimiento formal, el uso de herramientas para la Gestión de Requerimientos y la Gestión de Configuración.

La aplicación de estas prácticas ha representado, en base al cuestionario aplicado, un avance hacia el Nivel 2 del 39.86%. Sin embargo, se encuentra



una diferencia importante entre el desempeño del área de Planificación de Proyectos de Software y el área de Seguimiento y Control de Proyectos. Considerando que la gestión de proyectos se basa en la planificación y el seguimiento y control, esta diferencia representa un riesgo para la gestión y ejecución exitosa de los proyectos, puesto que al no realizar un seguimiento y control adecuado, la detección de desviaciones o nuevos riesgos dentro del proyecto podría ser tardía afectando los plazos y costos establecidos y distorsionaría el avance real del proyecto.

Por otra parte, no se están realizando prácticas básicas de formalización de políticas, procedimientos y estándares, aunque resulta rescatable el que hayan incorporado esta formalización dentro de su plan estratégico. Sin embargo, en el estado actual, la inexistencia de estas normas dificulta la posible implantación de prácticas de SQA, área clave dentro de un Proceso de Desarrollo de Software de calidad.

Si bien es cierto aplican prácticas de SCM y cuentan con una herramienta para ello, al no haber establecido políticas o procedimientos de manera formal, se identifica un riesgo de descontrol respecto al software.

La orientación de esta empresa resulta interesante por el apoyo a su personal; aunque están basándose en una dependencia de recursos que crece. No obstante, resultan rescatables los planes de la empresa para la implantación de prácticas de CMM® en un mediano plazo, lo cual, sumado a la motivación actual del personal, resulta un ambiente y momento adecuados

para iniciar los esfuerzos de mejora de procesos dentro de esta organización.

En resumen, el Caso 2 se basa en la preparación de su personal y a la aplicación de su Metodología para el desarrollo de sus proyectos. Como se evidencia en los resultados del cuestionario, sus prácticas internas no son óptimas y se repite el esquema de los proyectos exitosos basados en el personal experimentado y su esfuerzo, antes que en procesos o actividades bien definidas y formalizadas.

## **SEGMENTO B : Organizaciones Gubernamentales**

### **CASO 3**

El Caso 3 representa una entidad gubernamental que tiene por finalidad proporcionar la asistencia técnica y administrativa que requiere un alto organismo del Gobierno Central para el cumplimiento de sus atribuciones y obligaciones que la Constitución Política, Leyes y demás disposiciones vigentes le otorgan.

El Caso 3 tiene como funciones asegurar el trámite fluido de la correspondencia del alto organismo, programar sus actividades, y con su aprobación realizar las coordinaciones pertinentes; asimismo debe administrar sus instalaciones, realizar el proceso administrativo que permita la ejecución de las reuniones del Concejo de altos funcionarios del organismo, e informar sus actividades.

Para el Caso 3, la función del área de TI, llamada Gerencia de Informática, es de soporte a las funciones de gestión y de comunicación.

### ***Resultados Obtenidos***

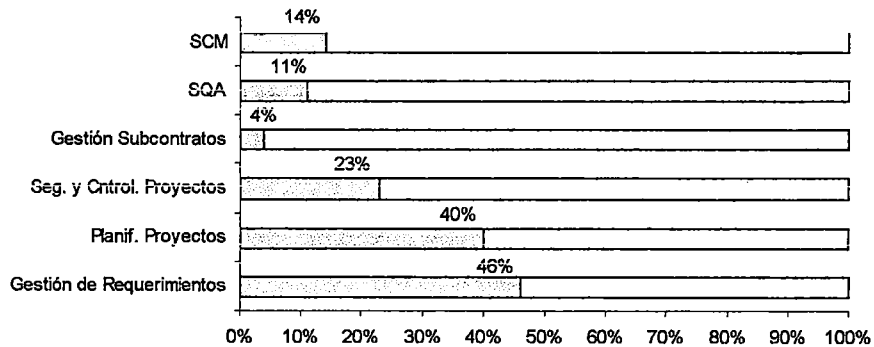
Habiéndose aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a personal del Departamento de Sistemas del Caso 3 se obtuvieron los siguientes resultados:

NOMBRE KPA	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<b>Gestión de Requerimientos</b>	30	<b>46</b>	16,7	<b>7,682</b>
<b>Planif. Proyectos</b>	36	<b>40</b>	16,7	<b>6,68</b>
<b>Seg. y Control de Proyectos</b>	18	<b>23</b>	○ 16,7	<b>3,841</b>
<b>Gestión de Subcontratos</b>	4	<b>4</b>	○ 16,7	<b>0,668</b>
<b>SQA</b>	9	<b>11</b>	○ 16,6	<b>1,826</b>
<b>SCM</b>	12	<b>14</b>	○ 16,6	<b>2,324</b>

**AVANCE HACIA  
EL NIVEL 2 %                      23,02      ○**

**Tabla 15** : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 3  
**Elaboración** : Propia

**PERFIL DE MADUREZ DEL CASO 3**



**Gráfico 32** : Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 3  
**Elaboración** : Propia

**KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS**

En general, el Caso 3 no cuenta con una política organizacional escrita sobre la gestión de los requerimientos que llegan a la Gerencia de Informática.

Sin embargo, sí se han definido dos canales de envío de Requerimientos: mediante Memos enviados a la Gerencia de Informática y mediante Órdenes de Trabajo. La distribución de ingreso por estos canales es de un 30% por Memos y de un 70% por Órdenes de Trabajo 70%.

El formato oficial de los requerimientos es la Orden de Trabajo que consta de las siguientes secciones: Oficina solicitante, Empleado solicitante, Oficina destino, Servicio a atender, Descripción del requerimiento. Esta orden de trabajo no es de uso exclusivo de la Gerencia de Informática para los requerimientos de sistemas, sino que es un formato propio de la organización para la prestación de servicios de las diversas áreas de apoyo. Por ello, la descripción de los requerimientos resulta muy genérica en algunos casos, ocasionando dificultades en la atención del requerimiento cuando se trata del desarrollo o mantenimiento de sistemas.

Por otro lado, todos los requerimientos son recibidos, los cuales son analizados para definir su factibilidad de realización en cuanto a la infraestructura, tecnología y conocimientos necesarios. La priorización del requerimiento se realiza de acuerdo al impacto que tiene lo solicitado.

Los requerimientos son utilizados como base para los planes de ingeniería de software y para la gestión de proyectos, en casi el 75% de los casos; cuando los requerimientos cambian estos cambios se documentan y se actualizan los planes, las actividades y productos del proyecto, contándose con un control de versiones y cambios de un poco más del 50% de los requerimientos

Se designan personas encargadas de la gestión de requerimientos para los proyectos y la herramienta utilizada para esta actividad es el Microsoft Project. Por otro lado, se limitan a controlar y actualizar el estado actual de cada requerimiento.

Las revisiones de las actividades de gestión de requerimientos con la dirección y con los gerentes de proyectos son realizadas por urgencia, sólo las revisiones de los proyectos de gran envergadura son planificadas adecuadamente.

En conclusión, no se cumplen completamente las metas de esta KPA, que se refleja y valida el desempeño alcanzado de sólo un 46% según el cuestionario aplicado.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

El Caso 3 no ha desarrollado una política organizacional para la planificación de proyectos. Sin embargo, en el último año ha tomado como base lo solicitado por el INEI, institución que pide la relación de proyectos ejecutados en el año y el costo en el que se ha incurrido para su desarrollo, a partir de lo cual se han planificado según una metodología donde se cuenta con Fichas de Proyectos en las cuales se detallan los aspectos generales de cada proyecto, como el Objetivo del Proyecto, el Alcance y el Área Usuaria Beneficiada.

La planificación del proyecto está a cargo del Jefe del Proyecto el cual cuenta con la capacitación debida, utilizando como herramienta el Microsoft Project.

Se cuenta con un modelo del plan de software para proyectos, el cual incluye el Objetivo del Proyecto, Descripción General, Tiempo de Ejecución, Fecha de Inicio, Responsable del Proyecto y Apoyos. Además se incluyen

las actividades a realizar pero no se incluyen las estimaciones de tamaño de software o costos y tampoco se consideran en este plan los riesgos del proyecto y sus contingencias.

Para el desarrollo de nuevos sistemas, mantenimiento y migración de sistemas se elabora un Diagrama de Gantt General y otro detallado realizando así la estimación del cronograma por actividades en base a la experiencia del Jefe de Proyecto.

La mayoría de las revisiones de las actividades de planificación se hace por urgencia y las revisiones de los grandes proyectos se hacen con la dirección. Sobre las mediciones de la planificación, estas se realizan a fin de año para obtener los costos por cada proyecto de acuerdo a los tiempos y recursos empleados. Sin embargo, la medición efectuada no es exacta sino aproximada ya que se realiza en base al tiempo dedicado por recursos, teniendo como unidad el día y no horas, que permitiría una medición más exacta.

De la comparación de los resultado obtenidos, se puede concluir que no se cumplen completamente las metas de esta KPA, lo cual se refleja y valida el desempeño alcanzado de sólo un 40% de acuerdo al cuestionario.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

No se cuenta con una política organizacional para realizar el seguimiento y supervisión del proyecto. Es el Jefe de Proyecto el responsable de realizar esta actividad, semanalmente, en una reunión del grupo del proyecto

durante la cual se verifican los avances de las actividades y se determinan las acciones correctivas a realizar cuando existen retrasos.

Este seguimiento es realizado utilizando el Microsoft Project cuya información para cada proyecto es actualizada de acuerdo a los avances; sin embargo, el plan de software no es actualizado con frecuencia y su control de versiones y cambios es mínimo.

Por otro lado, no se ha desarrollado un procedimiento que detalle la revisión de los compromisos del proyecto con externos, ni se cuenta con un registro de las mediciones actuales y de los datos replanificados del proyecto. Tampoco se han definido medidas para determinar el estado de las actividades de esta área del proceso, cuyas revisiones con la dirección o la gerencia se hacen por urgencia y no de manera planificada.

Así, se puede concluir que no se cumplen las metas de esta KPA, con lo cual el desempeño de 23% de acuerdo al cuestionario se valida.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

Estos resultados responden en parte a que no han desarrollado actividades para la Gestión de Subcontrato de Software, aunque por la naturaleza gubernamental de la organización puede realizar subcontrato de software, amparado por la Ley de Adquisiciones y Contrataciones del Estado. Sin embargo, cuando se ha realizado este Subcontrato no han quedado prácticas definidas, y actualmente el desarrollo es realizado dentro de la organización.



### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

Dentro de la Gerencia de Informática se ha creado el área de Calidad de Software. Sin embargo, no se ha desarrollado una política organizacional para implementar el aseguramiento de calidad de software. Las actividades de SQA son planificadas y realizadas esporádicamente ya que no se tiene la plaza cubierta. No existen herramientas de soporte para las actividades de aseguramiento de calidad de software

Entonces, se justifica el resultado del desempeño de esta KPA del 11%.

### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

No existe una política de Gestión de configuración de software. Sin embargo, sí se ha creado una librería de software base. Esta librería, dispuesta en un servidor, está organizada en carpetas para cada sistema desarrollado. Los desarrolladores tienen acceso a las carpetas de los programas que desarrollan o dan mantenimiento y son ellos quienes administran sus carpetas y actualizan su contenido.

No se cuenta con una herramienta para la Gestión de Configuración de Software, realizándose los pases a producción de forma manual a través de la red (no se tiene por ejemplo un sistema de pases). Se han designado responsables de llevar el control de los pases a producción quienes utilizan el Microsoft Excel para su función.

Esta descripción valida el resultado del desempeño, según el cuestionario, de un 14%.

## **PRUEBAS**

En general, no se documentan ni se preparan planes, casos o procedimientos de pruebas. Los únicos niveles de pruebas aplicados son las pruebas unitarias y las pruebas de integración, para las cuales no se ha designado personal independiente, siendo los programadores responsables directos de esta actividad. En el caso de realizarse cambios en los programas, no se desarrollan pruebas de regresión completas. Por otro lado, no se cuenta con herramientas que permitan la ejecución de pruebas, así como tampoco se realizan pruebas de aceptación oficiales y documentadas por los usuarios.

Los errores encontrados en los sistemas no son controlados; sólo se cuenta con el reporte por parte de los usuarios y se realizan las modificaciones directamente, por lo cual no se cuenta con un registro de número de errores, tipo de errores, gravedad, etc.

## **CULTURA INFORMÁTICA**

Se puede apreciar que los proyectos se desarrollan por casos de urgencia, al igual que la toma de decisiones, no hay una adecuada previsión. Por ello, el apoyo o respaldo de la Gerencia se ve reflejado en el desarrollo de los Proyectos de Envergadura que siempre están orientados a la atención de requerimientos mas no se distinguen esfuerzos por realizar una mejora de su proceso de desarrollo. Muchas de las prácticas descritas se han adoptado

por requerimientos de organismos externos, como el INEI, es decir no hay iniciativa propia para la mejora.

Por otro lado, no se cuenta con un Plan de Capacitación para el personal de la Gerencia de Informática en temas técnicos, sólo participan de algunos seminarios.

La estructura orgánica de la Gerencia, a entender de su personal, es muy vertical y debería reestructurarse para cumplir con las funciones asignadas, considerando que a pesar de contar con el área orgánica de Calidad de Software las funciones no son cumplidas.

El Caso 3 cuenta con personal joven del cual se espera disposición al cambio pero al no plantearse mejoras al Proceso de Desarrollo de Software, debido a la inmersión en el día a día de sus directivos, no existe una real cultura de cambio dentro de la Gerencia de Informática.

### ***Análisis de Resultados***

El área más desarrollada es la Gestión de Requerimientos cuyo desempeño representa el 45% de lo esperado para alcanzar el Nivel 2 de Madurez en esta KPA. Además el avance hacia el Nivel 2 es del 23.02% quedándoles pendiente el 76.98% del camino, que resulta un porcentaje significativo.

Por otro lado, se aprecia una diferencia entre el desempeño del área de Planificación de Proyectos de Software y el área de Seguimiento y Control de Proyectos; esta diferencia puede considerarse un factor crítico del bajo desempeño del desarrollo de los proyectos.

Como se comentaba anteriormente, las buenas prácticas que el Caso 3 ha adoptado se deben a la intervención de organismos externos. De este modo, al no existir una cultura de cambio o de mejora de procesos, no se puede esperar por el momento una mejora en su desempeño.

#### **CASO 4**

El Caso 4 es un organismo público autónomo del estado, que tiene por finalidad mantener y custodiar información referente a los peruanos. Cuenta con representación en todo el Perú y en los consulados o embajadas en el extranjero, siendo el uso de sistemas de información un factor crítico para el desempeño de sus actividades a todo nivel.

Para el Caso 4, la función del área de TI, llamada Gerencia de Informática y Estadística, es de soporte a las funciones operativas, de Gestión y de comunicación.

#### ***Resultados Obtenidos***

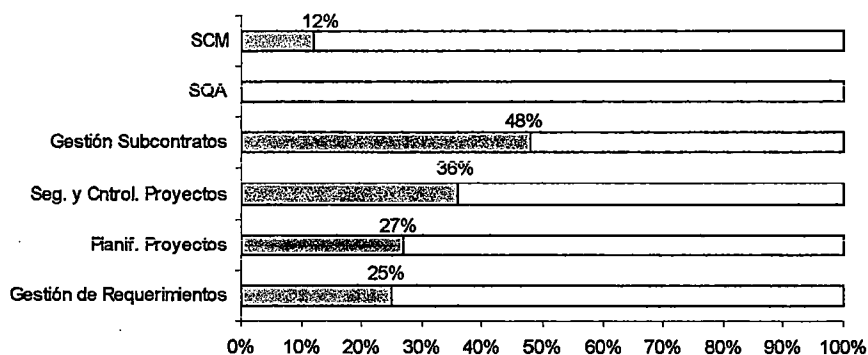
Habiéndose aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a personal del Caso 4 se obtuvieron los siguientes resultados:

NOMBRE KPA	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<b>Gestión de Requerimientos</b>	16	<b>25</b> ●	16,7	<b>4,175</b>
<b>Planif. Proyectos</b>	24	<b>27</b> ⊕	16,7	<b>4,509</b>
<b>Seg. y Control de Proyectos</b>	29	<b>36</b> ○	16,7	<b>6,012</b>
<b>Gestión de Subcontratos</b>	46	<b>48</b> ○	16,7	<b>8,016</b>
<b>SQA</b>	0	<b>0</b> ⊕	16,6	<b>0</b>
<b>SCM</b>	10	<b>12</b> ⊕	16,6	<b>1,992</b>

**AVANCE HACIA EL NIVEL 2 %** **24,7** ●

**Tabla 16** : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 4  
**Elaboración** : Propia

### PERFIL DE MADUREZ DEL CASO 4



**Gráfico 33** : Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 4  
**Elaboración** : Propia

### KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

El Caso 4 no cuenta con una política organizacional escrita sobre la Gestión de los requerimientos que llegan a la Gerencia de Informática y Estadística. Los requerimientos o pedidos de los usuarios son asignados a diversos analistas quienes se encargan de su atención.

Los requerimientos son enviados por los usuarios vía memorando a la gerencia. Este medio es utilizado en un 60% de los casos, mientras que el 40% restante se realiza mediante correos electrónicos o llamadas telefónicas, lo que no permite determinar cuál es la atención real del área de TI de esta organización. Los requerimientos recibidos son rechazados, cuando se consideran irrelevantes o no son aplicables a la realidad. La priorización del requerimiento se realiza de acuerdo al impacto que tiene lo solicitado en recursos y tiempo.

Actualmente no se cuenta con herramientas que permitan realizar una mejor gestión de los requerimientos.

Así, al no cumplirse con las metas propuestas para esta KPA y la descripción anterior se valida la calificación obtenida de 25%.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

La planificación de proyectos, dentro de este organismo, es realizada por el Subgerente de Desarrollo o por Jefes de Proyecto, para lo cual cuentan con lineamientos generales comunicados de manera verbal los cuales no están institucionalizados.

Para realizar dicha planificación, sólo para el caso de proyectos, cuentan con el MSProject como herramienta.

La evaluación de riesgos de los proyectos y las estimaciones detalladas se realizan sólo para el caso de grandes proyectos que impacten directamente al proceso principal de la organización.

No se ha establecido un sistema de medición que permita hacer comparaciones posteriores de lo planificado, que puedan servir de base para proyectos futuros.

Las actividades de planificación se verifican con los Jefes de Proyecto, pero no es una práctica constante sino que se realizan por “urgencia” y bajo necesidad.

La calificación de 27% obtenida del cuestionario queda validada al no cumplirse con las metas propuestas para esta KPA.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

No existe una política formalmente establecida para dar seguimiento a los proyectos. Sin embargo, este seguimiento sí se realiza y está a cargo del Subgerente de Desarrollo y de los diferentes Jefes de Proyecto. Este seguimiento es realizado utilizando el MSProject para el reflejo y actualización del avance en los cronogramas. Además cuentan con un aplicativo de Control de tareas en el cual los recursos reportan su dedicación diaria en tareas genéricas asignadas.

Han establecido, no de manera constante ni ordenada, algunas mediciones durante la actividad de seguimiento de proyectos, pero no son utilizadas como base por otros proyectos.

En este caso se realizan revisiones de las actividades de seguimiento, las cuales están medianamente planificadas, aunque en algunos casos se realizan por “urgencia” o bajo necesidad.

De esta manera se comprueba el puntaje obtenido de 36% para el desarrollo de esta KPA.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

En este caso, el Subcontrato de Software es frecuente, sobre todo porque los procesos principales de la organización están tercerizados, lo que implica un control mayor a los subcontratos.

Por ello, los responsables de esta actividad son directamente ejecutivos de alto nivel como el Gerente de Informática, Subgerente de Soporte Técnico o Subgerente de Desarrollo, según sea el caso. Así utilizan como herramienta el MSProject para la Planificación y Seguimiento del Subcontrato.

Una característica importante en esta organización es que, al pertenecer al estado, se encuentra sujeta a la Ley de Adquisiciones y Contrataciones, que la obliga a seguir una serie de procedimientos para poder subcontratar, los cuales, al ser generales, dejan de lado aspectos técnicos importantes en la subcontratación de software. Entonces los aspectos técnicos no se encuentran claramente definidos en todos los subcontratos y no se cuenta con una lista estándar de requisitos mínimos que deben cumplir los subcontratistas.

Por otro lado, el establecimiento del contrato se realiza con el estado, para lo cual la Ley de Adquisiciones y Contrataciones dispone una serie de procedimientos para solucionar diferencias entre los que suscriben el contrato.



Las revisiones de las actividades de Subcontrato de Software se realizan planificadamente, aunque en algunos casos se realiza por “urgencia”, específicamente cuando la institución intenta hacer un aplicativo propio y no llega a concretarlo se recurre o se extiende el contrato a un tercero.

El 48% obtenido del desarrollo de esta KPA se valida con lo expuesto anteriormente.

#### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

El puntaje obtenido en esta KPA, de acuerdo al cuestionario, es de 0 puntos.

En vista de que esta organización no cuenta con procesos claramente definidos, sobre los cuales aplicar estas prácticas.

#### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

Se cuenta con una política que designa que las actividades de Gestión de Configuración de Software son encargadas al personal de las Subgerencias de Comunicaciones, Soporte Técnico e Investigación Tecnológica, que se encuentra capacitado para realizar esta actividad. Sin embargo, las librerías de software, no tienen un control adecuado ya que cada proyecto construye sus propias librerías, y los miembros son responsables de ellas, sin políticas establecidas. El mantenimiento de los ítems de configuración no se realiza en base a un procedimiento bien definido ni documentado.

Por lo expuesto, se valida la calificación de 12% alcanzada por el Caso 4 en esta KPA.

## **PRUEBAS**

Actualmente se ha implementado un laboratorio donde realizar pruebas a los sistemas desarrollados o los ajustes a los que hubiera lugar. Sin embargo, dichas pruebas se realizan sin contar con casos de prueba documentados y claros, y quienes realizan estas pruebas son analistas funcionales que no cumplen el perfil para realizar un adecuado control de calidad del software. Tampoco se cuenta con una herramienta automatizada de pruebas ni con una metodología que defina de manera adecuada el proceso de pruebas de los sistemas.

## **CULTURA INFORMÁTICA**

En general, se evidencia el interés de la gerencia en una mejora de procesos del área de TI del Caso 4, mediante la preparación de las actividades y la capacitación de su personal a fin de realizar un proyecto general que tiene como objetivo rediseñar toda la línea de producción de software de esta organización. De esta manera, se vienen realizando capacitaciones, con miras a este proyecto general de rediseño, en herramientas de desarrollo que permitan estandarizar la plataforma de desarrollo del Caso 4 y actualizar a sus recursos en las últimas herramientas del mercado.

Sin embargo, considerando que la Gerencia de Informática y Estadística de esta institución es una unidad muy importante que tiene 4 subgerencias, adolece de contar con analistas funcionales, analistas programadores y

Jefes de Proyecto que cumplan con el perfil mínimo establecido para ese puesto, de acuerdo a las normas propias de la institución.

Por otro lado, se puede apreciar que, si bien es cierto, algunas decisiones son tomadas en base a planes previos, existen las llamadas “urgencias” que tienen mayor prioridad, impactando, en el caso de proyectos, la duración de los cronogramas planificados inicialmente.

Respecto a la receptividad del personal para el cambio se identifica que existe personal joven, en formación, que se encuentra dispuesto, pero también hay personal que se resiste a adoptar nuevas formas de trabajo.

### ***Análisis de Resultados***

El área más desarrollada es la Gestión de Subcontratos cuyo desempeño representa el 48% de lo esperado para alcanzar el Nivel 2 de Madurez en esta KPA y que se atribuye principalmente a que esta actividad es crítica para el desarrollo del proceso principal de la institución así como a la normatividad del estado que obliga a la organización a cumplir con ciertos procedimientos.

Por otro lado, se aprecia una diferencia entre el desempeño del área de Planificación de Proyectos de Software (27%) y el área de Seguimiento y Control de Proyectos (36%); sin embargo, esta diferencia refleja el hecho del seguimiento que realizan en reuniones formales establecidas para esta actividad.

## **SEGMENTO C : Organizaciones Privadas**

### **CASO 5**

El Caso 5 representa a una empresa del sector financiero que se encuentra actualmente posicionada en los primeros lugares del mercado financiero peruano.

Durante el 2002, la entidad inició un proceso de reorganización debido a la crisis financiera que atravesaba. Dentro de este proceso se ejecutaron al 2004 dos etapas: la primera estaba orientada a la reducción de costos y gastos del banco y la segunda que se viene realizando a la fecha, está orientada a la captación de Ingresos.

Este proceso impactó las actividades del área de TI, ya que muchos de los procesos involucrados dentro de estos proyectos eran soportados por TI. Estos proyectos fueron acompañados del cambio de imagen de la entidad así como de la creación de nuevos productos que implicaron cambios o desarrollos de software para dar soporte a sus actividades.

### ***Resultados Obtenidos***

Habiéndose aplicado el Cuestionario de Evaluación del Proceso de Desarrollo de Software a personal de la Gerencia de Sistemas del Caso 5 se obtuvieron los siguientes resultados:

NOMBRE KPA	PUNTAJE OBTENIDO	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<b>Gestión de Requerimientos</b>	20	31 ●	16,7	5,177
<b>Planif. Proyectos</b>	13	14 ●	16,7	2,338
<b>Seg. y Control de Proyectos</b>	15	19 ●	16,7	3,173
<b>Gestión de Subcontratos</b>	7	7 ●	16,7	1,169
<b>SQA</b>	2	3 ●	16,6	0,498
<b>SCM</b>	29	34 ○	16,6	5,644

AVANCE HACIA EL NIVEL 2 % **18,00** ●

Tabla 17 : Anexos - Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Caso 5  
Elaboración : Propia

### PERFIL DE MADUREZ DEL CASO 5

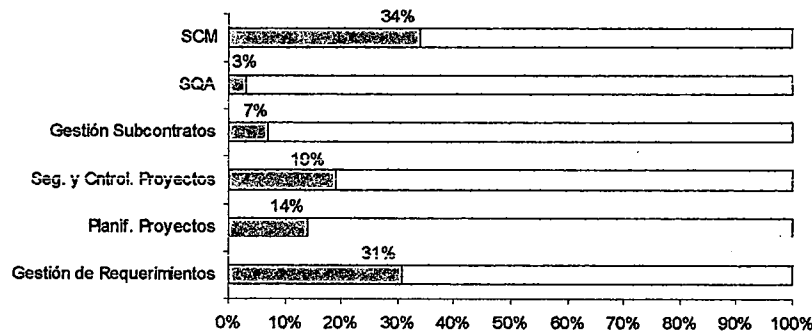


Gráfico 34 : Diagnóstico Proceso de SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Caso 5  
Elaboración : Propia

### KPA1 GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

En general, el Caso 5 cuenta con una política organizacional escrita sobre la Gestión de los requerimientos que llegan a la Gerencia. Para ello, se ha emitido una norma informando a todas las áreas usuarias del procedimiento para solicitar algún servicio. Adicionalmente existe un Manual para la evaluación de proyectos mayores.

Sin embargo, la política es seguida por menos del 25% por los proyectos o tareas y ante los urgentes suele ser obviada, por lo cual muchas veces los

requerimientos no son documentados oportunamente, a pesar de contar con un formato establecido de requerimientos que consta de: Descripción, Objetivos Generales, Objetivos Específicos, Título y Líder Usuario.

Se ha dispuesto un canal formal de envío de requerimientos a través del área de Organización, para una clasificación técnico / funcional, el cual es usado sólo por un 50% de los requerimientos. Además se han definido criterios de rechazo de requerimientos, entre los cuales destaca la ausencia de firmas correspondientes; sin embargo, estos criterios son obviados, por los llamados urgentes, y aprobados por la Gerencia de Sistemas.

Por otro lado, la mayoría del personal no aplica lo dispuesto debido principalmente a los requerimientos “urgentes” por parte de las áreas usuarias, además aceptan los requerimientos por cualquier canal de envío, ya sean llamadas telefónicas, correos electrónicos o memos. Tampoco se realiza una adecuada priorización de los requerimientos. Cuando existen cambios, si bien es cierto los productos son ajustados, éstos no son documentados.

Por otro lado, los responsables de la gestión de requerimientos no son capacitados en los procedimientos respectivos. Sin embargo, se cuenta con un sistema automatizado para la gestión de servicios que permite controlar el estado de los requerimientos.

Además, no existen revisiones o auditoría a las actividades de Gestión de requerimientos por parte de algún grupo de SQA, ya que no se ha definido este rol en la organización.

Las revisiones de las actividades de gestión de requerimientos con la dirección y con los gerentes de proyectos se dan por urgencia debido a retrasos o reclamos de los usuarios y además se realizan los llamados Comités Informáticos, reuniones donde se revisan estas actividades aunque no tienen fechas fijas.

Por ello, se puede concluir que no han logrado alcanzar las metas propuestas para esta KPA, con lo cual se valida el desempeño alcanzado, según el cuestionario, del 31%.

## **KPA2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

El Caso 5 ha desarrollado una metodología para la planificación de proyectos, la cual indica que inicialmente se deben reunir los Ejecutivos de Cartera (Área Usuaría) con los Responsables de Cartera (Área de Sistemas) con el objetivo de priorizar. De acuerdo a esto, el Responsable de Cartera dispone de sus recursos y planifica. Sin embargo, en la práctica muchos proyectos son iniciados por urgencia y sin una planificación debida.

La planificación de proyectos o tareas está a cargo del Responsable de Servicio (Jefe o Líder del Proyecto) el cual no siempre cuenta con la capacitación debida para realizar las actividades pertinentes.

No se cuenta con un modelo del plan de software para proyectos, pero se encuentra en proceso de revisión e implementación. Algunas áreas preparan planes de software a criterio de los participantes del proyecto pero no es una práctica generalizada. Si bien es cierto se realizan estimaciones para los

proyectos, salvo para las “urgencias”, estas sólo son documentadas apropiadamente para el inicio del proyecto, no se realizan actualizaciones permanentes, estas ocurren por necesidad para presentaciones ante la gerencia. Por ello, no se puede afirmar que sea una práctica establecida plenamente.

Asimismo, los compromisos y las actividades no son documentados formalmente. Al no haberse establecido estándares para la gestión de proyectos, no existe documentación disponible para detallar los avances de las actividades que se desarrollan. Cada líder de proyecto tiene su propia metodología, y en la mayoría de los casos la documentación se prepara a pedido de la gerencia para algún Comité de Gerencia. No existen medidas exactas de la dedicación de los recursos a los proyectos por lo cual resulta lógico que no se cumpla con los plazos de los proyectos y que se excedan los presupuestos, ya que no se cuenta con la información necesaria para realizar estimados reales.

Por otro lado, si bien existen reuniones de coordinación con la Gerencia, estas no son realizadas periódicamente sino bajo necesidad, especialmente cuando existen reclamos de las áreas usuarias o cuando se debe preparar un informe a la alta dirección. Como se observa, la “urgencia” también afecta las prácticas de planificación del proyecto.

Se cuenta con un sistema para la gestión de servicios que permite llevar un registro de los datos planificados y de sus modificaciones. Sin embargo,



estas opciones del sistema no son utilizadas en su totalidad, por lo cual la información obtenida del sistema no siempre es la real.

De la comparación de los resultado obtenidos, se puede concluir que no se cumplen completamente las metas de esta KPA, lo cual se refleja y valida el desempeño alcanzado de sólo un 14% de acuerdo al cuestionario.

### **KPA3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

No se cuenta con una política organizacional para realizar el seguimiento y supervisión del proyecto. Es el Jefe de Proyecto el responsable de realizar esta actividad, utilizando también el sistema para la gestión de servicios, donde los recursos deberían reportar sus avances. Sin embargo, no todos los recursos reportan sus avances y dedicación horaria a sus actividades, y no todos los responsables exigen dichos reportes, en algunas ocasiones se limitan a la consulta verbal de avances, sin informes escritos, y cuando notan los atrasos recién toman las acciones correctivas. Difícilmente se encuentran planes de software actualizados. Por otro lado, no se ha desarrollado un procedimiento que detalle la revisión de los compromisos del proyecto con externos.

Las reuniones de coordinación con la Gerencia, no son realizadas periódicamente sino bajo necesidad, especialmente cuando existen reclamos de las áreas usuarias o cuando se debe preparar un informe a la alta dirección.

Así, se puede concluir que no se cumplen las metas de esta KPA, con lo cual el desempeño de 19% de acuerdo al cuestionario se valida.

#### **KPA4 GESTIÓN DE SUBCONTRATO DE SOFTWARE (PROVEEDORES)**

No existe una política organizacional escrita para la Gestión de Subcontrato.

La selección de subcontratistas de software es realizada por contactos, no existe un procedimiento.

Sin embargo, en este punto cabe destacar el fenómeno outsourcing para el desarrollo.

Este tema es crítico para el Caso C1. Considerando la política de reducción de personal, éste se ha suplido con personal de outsourcing, que trabaja en las instalaciones de C1, llegando a la fecha a contar con aproximadamente una proporción de 50/50. Esta elevada proporción puede ser explicada por la tendencia del personal del caso C1 para ser Jefes de Proyecto o supervisores. Con esta tendencia, la mayoría del personal de desarrollo del caso C1 se encarga de modificaciones o cambios pequeños en los programas, siendo sus tareas principales la supervisión del personal de outsourcing, la planificación y el análisis y diseño, no siempre bien elaborados (como se desprende del desempeño de las KPA 2 y 3), de nuevos programas o grandes modificaciones, con lo cual, si se hiciese un análisis de costos detallados, presumiblemente se estaría encareciendo el proceso de desarrollo.

Al mismo tiempo esta supervisión no tiene como resultado una evaluación formal del personal proporcionado por la empresa de outsourcing, ocasionando que un recurso de bajo rendimiento pueda ser presentado por diferentes empresas y seguir prestando sus servicios en perjuicio de la organización.

Resulta evidente que no se cumplen las metas de esta KPA, con lo cual el desempeño de 7% de acuerdo al cuestionario se valida.

#### **KPA5 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE (SQA)**

Dentro de la Gerencia de Sistemas se ha creado el área de Planeamiento y Control de Software quienes tendrían como función el aseguramiento de la calidad de los productos de software. Sin embargo, no se ha desarrollado una política organizacional para implementar estas prácticas y el área mencionada anteriormente no realiza la función en todos los casos, se estima que realiza los controles de estándares, procedimientos y requerimientos en menos del 25% de los casos, y reporta las desviaciones encontradas.

Entonces, se justifica el resultado del desempeño de esta KPA del 3%.

#### **KPA6 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE (SCM)**

Se cuenta con una política y proceso de gestión de configuración de software las que son de conocimiento público. Los puntos más importantes se refieren a los pases a producción. Esta función la desempeña el área de

Planificación y Control de Software, para lo cual se ha adquirido un Software de Control de versiones de programas fuentes y programas de evaluación de referencias cruzadas.

Se ha creado una librería de software base para fuentes y para ejecutables. Esta librería dispuesta en un servidor está organizada en carpetas para cada sistema desarrollado.

## **PRUEBAS**

En general, no se documentan ni se preparan planes, casos o procedimientos de pruebas. Los únicos niveles de pruebas aplicados son las pruebas unitarias y las pruebas de integración, para las cuales se designa personal si los programas pertenecen al sistema operacional de la empresa e implican transacciones muy importantes, siendo por lo general los programadores responsables directos de esta actividad. En el caso de realizarse cambios en los programas, no se desarrollan pruebas de regresión completas.

Por otro lado, no se cuenta con herramientas que permitan la ejecución de pruebas, y no se realizan pruebas de aceptación oficiales y documentadas por los usuarios.

Los errores encontrados en los sistemas no son controlados; sólo se cuenta con el reporte por parte de los usuarios y se realizan las modificaciones directamente, por lo cual no se cuenta con un registro de número de errores, tipo de errores, gravedad, etc.

## **CULTURA INFORMÁTICA**

Se puede apreciar que muchas disposiciones de la gerencia, como se comentaba en la KPA 1, van en contra de sus propios procedimientos fomentando de esta manera el desorden. La Gerencia de Sistemas del Caso 5 está inmersa en el día a día, las decisiones son tomadas por las urgencias que se presentan.

Aunque se aprecia un intento por mejorar su proceso de desarrollo de software, con la implantación del sistema para la gestión de servicios, no se definen resultados esperados ni metas a alcanzar, con lo cual no se han dado logros reales.

Por otro lado, la creencia que el personal de TI debe ser el iniciador del cambio se aleja completamente de la práctica donde su resistencia al cambio es evidente. Este hecho se ve reflejado a diario en el Caso 5. A un cambio de procedimiento o una nueva política se puede apreciar que la mayoría del personal no lo sigue bajo la excusa de que son “una pérdida de tiempo” o que, si de metodología se trata, es una “nueva moda que ya pasará” y que los procedimientos que siguen ellos “años tras años” son mejores, especialmente en el personal de mayor edad, los cuales tienen una formación más técnica y poca capacitación respecto a criterios de Gestión.

Se sabe que parte de la cultura “informática” proviene de la cultura organizacional. Esto implica también que los objetivos del área de TI estén alineados con los objetivos institucionales. En este caso, el área de TI del Caso C1 carece de una planeación adecuada, sin tener a la fecha un Plan

Estratégico de Sistemas que al menos guíe sus actividades o les permita establecerse metas operativas. Así sus actividades son guiadas por lo que “el usuario pide” o por las “ideas” de su personal que no corresponden a una planificación adecuada, lo cual es parte de la cultura del personal de TI.

### ***Análisis de Resultados***

El área más desarrollada es la Gestión de Configuración de Software cuyo desempeño representa el 34% de lo esperado para alcanzar el Nivel 2 de Madurez en esta KPA, que corresponde al uso de herramientas. Además el avance hacia el Nivel 2 es del 18% quedándoles pendiente un 82%, lo que resulta un porcentaje significativo.

Aunque en el Caso 5 se ha tratado de adoptar prácticas, estas siguen siendo dejadas de lado cuando se presentan las urgencias. Esta empresa tiene los medios para mejorar su proceso de desarrollo de software, hace falta que sus directivos salgan de la rutina del día a día.

### **CASO 6**

Los resultados se presentan en el capítulo I de este trabajo.

## Fortalezas y Debilidades encontradas

### Resultados Promedio - 2004

NOMBRE KPA	DESEMPEÑO DE KPA (%)	PESO % PARA NIVEL	CONTRIB. DE KPA (%)
<i>Gestión de Requerimientos</i>	42,3 ●	16,7	7,07
<i>Planif. Proyectos</i>	36,3 ●	16,7	6,07
<i>Seg. y Control de Proyectos</i>	32,3 ●	16,7	5,40
<i>Gestión de Subcontratos</i>	23,0 ●	16,7	3,84
<i>SQA</i>	2,5 ○	16,6	0,42
<i>SCM</i>	21,0 ○	16,6	3,49

AVANCE HACIA  
EL NIVEL 2 % **26,28** ○

Tabla 18 : Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Resultados Prom. 2004  
Elaboración : Propia

### PERFIL DE MADUREZ PROMEDIO - 2004

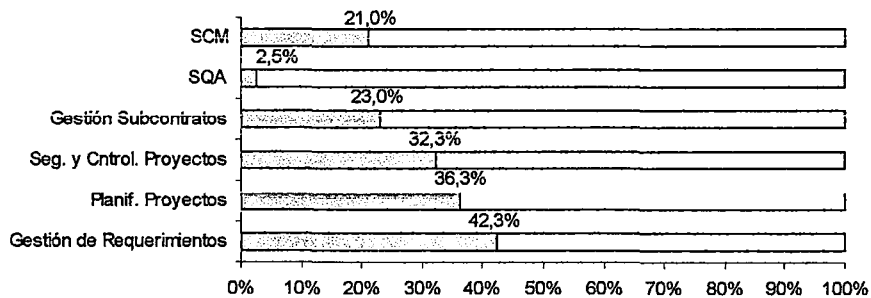


Gráfico 35 : Diagnóstico Proceso SW Lima 2004 – Perfil de Madurez Prom.  
Elaboración : Propia

En base a los resultados de los 6 casos de estudio, se identifican las siguientes fortalezas y debilidades, según las áreas del proceso evaluadas, así como las prácticas referentes a pruebas:

## GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

### Fortalezas

- Los requerimientos se documentan

- Se asignan recursos para gestionar los requerimientos

### **Debilidades**

- No se cuenta con políticas ni procedimientos formales implementados para la gestión de requerimientos
- En la mayoría de los casos no se controlan los cambios a los requerimientos
- Se revisan las actividades por necesidad (ante urgencias)
- No se realiza un seguimiento constante ni estándar
- No se cuenta con métricas
- No existe criterios de aceptación de requerimientos, por lo cual el detalle que se logra recoger depende de quién realice esta actividad

## **PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS**

### **Fortalezas**

- Se elaboran planes del proyecto de costos y tiempos
- Se asignan recursos para la planificación de proyectos y se utilizan herramientas para planificar como el Project o el Excel (uso específico en cronogramas)

### **Debilidades**

- No se cuenta con políticas ni procedimientos formales implementados para la planificación de proyectos
- Existe un control pobre de los riesgos de los proyectos (en algunas empresas sólo se hace para megaproyectos)



- No se utiliza información histórica como referencia para las estimaciones de nuevos proyectos
- No se cuenta con métricas de Planificación de Proyectos
- No hay estándares o métodos de estimación que permitan tener un modo uniforme de estimar los proyectos, con criterios previamente definidos, sino se basan en la experiencia individual

## **SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS**

### **Fortalezas**

- Se realiza un control del avance de las actividades del proyecto, utilizando herramientas como el MSProject para la actualización de los cronogramas

### **Debilidades**

- No se cuenta con políticas organizacionales ni procesos o procedimientos documentados implementados
- Se realizan reuniones de control del proyecto, aunque son usualmente ante urgencias.
- No se realiza un seguimiento completo a los cambios (sólo algunos son documentados), lo que ocasiona un pobre análisis de impacto en los planes.
- No se realizan comparaciones entre los parámetros de planificación y los valores reales obtenidos por el proyecto, lo que no permite identificar el atraso real de un proyecto.

- No se cuenta con métricas
- No se controla el esfuerzo dedicado a las actividades de seguimiento y control

## **GESTIÓN DE SUBCONTRATOS**

### **Fortalezas**

- Para el caso de organizaciones del estado, se cuenta con un marco legal que define de manera general los procesos a seguir para la contratación de proveedores

### **Debilidades**

- No se cuenta con políticas organizacionales ni procesos o procedimientos formales implementados para la gestión de subcontrato de software
- No existen criterios de selección de proveedores de software
- No se evidencia un método de seguimiento al trabajo de proveedores de software ni una revisión a sus entregables

## **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

### **Fortalezas**

- No se identifican fortalezas

### **Debilidades**

- No se realiza ninguna práctica de esta área de proceso

## **GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN**

### **Fortalezas**

- Las organizaciones cuentan con una librería de software, agrupada generalmente por el aplicativo al que pertenecen los componentes de software con sus últimas versiones

### **Debilidades**

- No se cuenta con políticas organizacionales ni procesos o procedimientos documentados para la Gestión de Configuración
- No se cuenta con un procedimiento establecido para la gestión de la librería de software
- No se tienen identificados los ítems de configuración de los proyectos, de manera estándar, sino que quedan a criterio del Gerente de Proyecto y por lo general se limitan a realizar un control menor de los componentes de software

## **PRUEBAS**

### **Fortalezas**

- Se asignan recursos para esta actividad, que suelen ser del mismo equipo del proyecto (no es un grupo independiente)

### **Debilidades**

- No se cuenta con políticas organizacionales ni procesos o procedimientos documentados para la realización de pruebas, sino quedan a criterio de los testers

- No se lleva un control completo de los defectos detectados en el software
- No se utilizan herramientas para pruebas

### **Oportunidades y Riesgos identificados para la Mejora de Procesos**

Del análisis de los 6 casos de estudios, se identifica que no se cuenta con una Cultura en las áreas de TI que impulse el cambio o que represente una Cultura de Mejora Continua, lo que se evidencia en los siguientes puntos:

- Se realizan iniciativas de automatización y mejora de procesos sin objetivos específicos, plazos y metas esperadas, las cuales finalmente no se implementan
- Existe una percepción equivocada de tener disposición al cambio, la cual se evidencia al momento de la implementación de iniciativas con respuestas como “no tenemos tiempo” o “estamos atendiendo urgencias”
- No se encuentran Planes Estratégicos de las áreas de TI

En este panorama, se concluye que las organizaciones de TI no poseen una cultura que les permita promover iniciativas de cambio contundentes, como lo son aquellas relacionadas a la Mejora de Procesos. Así se identifican las siguientes oportunidades o potenciales riesgos para iniciativas de mejora:

## **Oportunidades**

- Existe un marcado interés de implementar mejores prácticas, basándose en la mayoría de los casos en CMMI®
- Las organizaciones cuentan con personal joven, que se encuentra en formación, los que representan potenciales agentes de cambio
- Existe un interés en capacitar a los colaboradores para tener mejores resultados

## **Riesgos**

- El interés en el modelo es lograr una certificación por si misma, sin plantear objetivos concretos de mejora de los procesos internos de las áreas de TI
- La inexistencia de estándares y el alto índice de rotación del personal de outsourcing impiden la implementación de métodos estándares de trabajo, sino se cuenta con un Plan de Capacitación Organizacional en Procesos de TI
- El día a día de las organizaciones se caracteriza por la abundancia de urgencias, ante las cuales los pocos procedimientos definidos no son seguidos
- Se encuentra una resistencia al cambio por parte del personal mayor

**F. CUESTIONARIO DE EVALUACION DEL PROCESO DE DESARROLLO  
DE SOFTWARE BASADO EN SW-CMM® NIVEL 2**

**CUESTIONARIO DE EVALUACION DEL PROCESO DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE  
(Basado en las prácticas clave de CMM - 2)**

---

## IDENTIFICACION

EMPRESA

<b>SEGMENTO</b>  ____ Organización Desarrolladora de Software  ____ Organización Gubernamental  ____ Organización Privada	<b>SECTOR</b>  _____  <b>NRO TRABAJADORES</b>  _____
---	--

*DATOS*

Nombre: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Puesto/Cargo: \_\_\_\_\_

Funciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## SECCION 1: Calificación

### INSTRUCCIONES

En esta sección se presenta una serie de prácticas agrupadas por cada KPA (Key Process Area – área clave del proceso) del nivel 2 de CMMI®, que deberá calificar de 0 a 5 en base a su cumplimiento dentro de su organización.

A lado derecho de cada práctica hay recuadros para cinco posibles calificaciones:

CALIFICACION  
0 1 2 3 4 5

Marque **0** cuando:

La práctica no está establecida.

Marque **1** cuando:

La práctica recién se está estableciendo o es desarrollada inconstantemente: menos del 25% de los proyectos la aplican algunas veces o incluso frecuentemente pero es omitida bajo circunstancias difíciles. (Por ejemplo, si se tratase de políticas, podrían recién estar en proyecto)

Marque **2** cuando:

Entre el 25% y 50% de los proyectos la aplican algunas veces o incluso frecuentemente pero es omitida bajo circunstancias difíciles.

Marque **3** cuando:

Entre el 50% y 75% de los proyectos la aplican algunas veces o incluso frecuentemente pero es omitida bajo circunstancias difíciles.

Marque **4** cuando:

Entre el 75% y 99% de los proyectos la aplican algunas veces o incluso frecuentemente pero es omitida bajo circunstancias difíciles.

Marque **5** cuando:

La práctica está bien establecida y desarrollada constantemente: el 100% de los proyectos la aplican.

Si la KPA no aplica a su organización, marque con una X el recuadro de calificación **0** correspondiente

**No aplica** cuando:

Tiene el conocimiento necesario de su proyecto u organización y de la práctica, pero considera que la práctica no aplica a su organización.

Por ejemplo, la sección sobre "Administración de Subcontrato de Software" puede no aplicar a su proyecto si no trabaja con subcontratistas.

Marque uno de los recuadros por cada práctica. Por favor responda todas las preguntas.

**NOTA:** Para el cuestionario, el término **Proyecto** es aplicado para los proyectos de desarrollo de nuevos productos de software y para proyectos o tareas de mantenimiento de productos ya existentes.



	CALIFICACION					
	0	1	2	3	4	5
<b>N2 - KPA1: Administración de Requerimiento</b>	<input type="checkbox"/>					
1 Existe una política organizacional escrita la cual es seguida por los proyectos para administrar los requerimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Todos los requerimientos asignados (que incluyen requerimientos técnicos y no técnicos y los criterios de aceptación de software) son documentados oportunamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Los requerimientos asignados documentados sirven de base a los planes de ingeniería de software y a la administración del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Cuando los requerimientos cambian, estos cambios son documentados y se efectúan los ajustes a los planes, productos y actividades del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Para cada proyecto se designan personas encargadas de la administración de los requerimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Las personas encargadas de la administración de los requerimientos son capacitadas en los procedimientos respectivos (por ejemplo, métodos y estándares usados para el proyecto y dominio de la aplicación).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Se tiene un control de versiones de los requerimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Se tiene un control de cambios para los requerimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Se cuenta con herramientas de apoyo (por ejemplo, hojas de cálculo, herramientas para administración de configuración, para seguimiento, para administración de pruebas) para administrar los requerimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Se han definido y se aplican medidas para determinar el estado de las actividades desarrolladas en la administración de requerimientos (por ejemplo, estado de cada requerimiento, número total de cambios a los requerimientos que son propuestos, iniciados, aprobados e incorporados al proyecto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Las actividades de administración de requerimientos son revisadas con la dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Las actividades de administración de requerimientos son revisadas con los gerentes de proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Las actividades de administración de requerimientos asignados al proyecto están sujetas a revisiones de SQA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>CALIFICACION</b>					
	0	1	2	3	4	5
<b>N2 - KPA2: Planificación de Proyectos de Software</b>	<input type="checkbox"/>					
1 Existe una política organizacional escrita la cual es seguida por los proyectos para planificar los proyectos de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Para cada proyecto se designan personas encargadas de la planificación que son capacitadas en la estimación de software y procedimientos de planificación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Se cuenta con herramientas de apoyo (por ejemplo, hoja de cálculo, modelos de estimación, programas de planificación de proyectos y generación de cronogramas) para realizar las actividades de planificación de proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Se documenta un plan de software para el proyecto en las fases iniciales de planificación del proyecto global.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 El plan de software documenta las actividades a desarrollarse y los compromisos hechos para el proyecto de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Todos los grupos e individuos afectados están de acuerdo con sus compromisos relacionados al proyecto de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Existe un procedimiento documentado para revisar los compromisos del proyecto de software con externos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Existe un procedimiento documentado para estimar el tamaño de los productos del proyecto de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Existe un procedimiento documentado para estimar el esfuerzo y costos del proyecto de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Existe un procedimiento documentado para estimar los recursos de computación críticos de proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Existe un procedimiento documentado para determinar el cronograma del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Todas las estimaciones están documentadas e incluidas en el plan de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Los riesgos del proyecto, y sus contingencias, asociados con los costos, recursos, cronograma y aspectos técnicos del proyecto se identifican, evalúan y documentan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Se cuenta con un registro de la planificación de software del proyecto (estimaciones e información para reconstruirlas y evaluar su consistencia).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Se han definido y se aplican medidas para determinar el estado de las actividades de la planificación del proyecto de software (por ejemplo, finalización de hitos, trabajo terminado, esfuerzo dedicado y fondos gastados en las actividades de planificación del proyecto de software comparados al plan).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Las actividades de planificación de los proyectos de software son revisadas con la dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Las actividades de planificación de los proyectos de software son revisadas con los gerentes de proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Las actividades de planificación de los proyectos de software al proyecto están sujetas a revisiones de SQA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		<b>CALIFICACION</b>					
		0	1	2	3	4	5
<b>N2 - KPA3: Seguimiento y Supervisión de Proyectos de Software</b>		<input type="checkbox"/>					
1	Existe una política organizacional escrita para la administración de proyectos de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Se ha asignado a alguien responsabilidades específicas para dar seguimiento a las actividades y productos de software (por ejemplo, esfuerzo, cronograma y presupuesto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Se cuenta con herramientas de apoyo (por ejemplo, hoja de cálculo, programas de planificación de proyectos y generación de cronogramas) para realizar el seguimiento al proyecto de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	El plan de desarrollo de software es revisado y actualizado de acuerdo a un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Se tiene un control de versiones del plan de desarrollo de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Se tiene un control de cambios del plan de desarrollo de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Los compromisos del proyecto de software con externos son revisados de acuerdo a un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Todos los grupos e individuos afectados están de acuerdo con los cambios en los compromisos relacionados al proyecto de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Se toman acciones correctivas cuando los resultados se desvían significativamente de los planes de software del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Se cuenta con un registro de las mediciones actuales y de los datos replanificados para el proyecto (administrados y controlados).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Se realiza la revisión formal de logros y resultados en hitos del proyecto de acuerdo a un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Los resultados actuales del proyecto (por ejemplo, cronograma, tamaño y costo) son comparados con los estimados en los planes de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Se han definido y se aplican medidas para determinar el estado de las actividades de seguimiento y supervisión del proyecto de software (por ejemplo, esfuerzo total gastado en desarrollar las actividades de seguimiento y supervisión).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Las actividades de seguimiento y supervisión de los proyectos de software son revisadas con la dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Las actividades de seguimiento y supervisión de los proyectos de software son revisadas con los gerentes de proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Las actividades de seguimiento y supervisión de los proyectos de software al proyecto están sujetas a revisiones de SQA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>CALIFICACION</b>					
	0	1	2	3	4	5
<b>N2 - KPA4: Administración de Subcontrato de Software</b>	<input type="checkbox"/>					
1 Existe una política organizacional escrita para la administración de subcontrato de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Las personas responsables de administrar los subcontratos de software son capacitadas en administración de subcontratos de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Se cuenta con herramientas de apoyo (por ejemplo, hoja de cálculo, modelos de estimación, programas de planificación de proyectos y generación de cronogramas) para realizar las actividades de administración de subcontratos de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 El trabajo a ser subcontratado es definido y planificado de acuerdo a un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Se usa un procedimiento documentado para la selección de subcontratistas en base a la evaluación de sus habilidades para realizar el trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Los cambios hechos al subcontrato son con el acuerdo del contratista y el subcontratista y se resuelven según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 El plan de trabajo del subcontrato está documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Se tiene un control de versiones del plan de trabajo del subcontrato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Se tiene un control de cambios del plan de trabajo del subcontrato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Se realizan intercambios técnicos periódicos con los subcontratistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Se da seguimiento a los resultados y desempeño del software del subcontratista en comparación con sus compromisos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Se realiza la revisión formal de logros y resultados en hitos del proyecto de acuerdo a un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 El grupo de SQA del contratista monitorea las actividades del grupo de SQA del subcontratista según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 El grupo de SCM del contratista monitorea las actividades del grupo de SCM del subcontratista según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 El contratista dirige la prueba de aceptación del trabajo del subcontratista de acuerdo a un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Se han definido y se aplican medidas para determinar el estado de las actividades de administración de subcontratos de software (por ejemplo, el estado del cronograma respecto a las fechas de entrega planificadas y el esfuerzo y costos dedicados a las actividades de administración del subcontrato).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Las actividades para administrar el subcontrato de software son revisadas con la dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Las actividades para administrar el subcontrato de software son revisadas con los gerentes de proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Las actividades para administrar el subcontrato de software están sujetas a revisiones de SQA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		<b>CALIFICACION</b>					
		0	1	2	3	4	5
<b>N2 - KPA5: Aseguramiento de Calidad de Software (SQA)</b>		<input type="checkbox"/>					
1	Existe una política organizacional escrita para implementar el aseguramiento de calidad de software - Software Quality Assurance SQA en los proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Los recursos provistos para desarrollar las actividades de SQA (por ejemplo, fondos y herramientas como estimaciones de trabajo, programas de base de datos, hojas de cálculo, herramientas de auditoría) son adecuados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Los miembros del grupo de SQA son capacitados para realizar sus actividades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Las actividades de SQA son planificadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Se desarrolla y documenta un plan de SQA para cada proyecto de software según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Se tiene un control de versiones del plan de SQA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Se tiene un control de cambios del plan de SQA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	El grupo de SQA participa en la preparación y revisión del plan de desarrollo de software del proyecto, estándares y procedimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	El grupo de SQA revisa las actividades de ingeniería de software para verificar el cumplimiento del plan de desarrollo del proyecto, estándares y procedimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	El grupo de SQA audita los productos de software diseñados para verificar el cumplimiento de estándares, procedimientos y requerimientos contractuales del software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Las desviaciones identificadas en las actividades y productos de software son documentadas y manejadas según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Los resultados de las revisiones y auditorías de SQA son provistas a los grupos e individuos afectados (por ejemplo, a los que realizaron el trabajo y a quienes son responsables del mismo).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Los problemas de incumplimiento que no son resueltos dentro del proyecto de software son tratados por el director (por ejemplo las desviaciones de los estándares aplicados).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Se han definido y se aplican medidas para determinar el estado de las actividades desarrolladas por SQA (por ejemplo, finalización de hitos para las actividades de SQA comparadas al plan, el trabajo terminado, los esfuerzo y fondos dedicados en comparación al plan, el número de productos auditados y de las actividades realizadas en comparación al plan).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Las actividades para SQA son revisadas con la dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Expertos independientes del grupo de SQA revisan las actividades y los productos de software del grupo de SQA del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		<b>CALIFICACION</b>					
		0	1	2	3	4	5
<b>N2 - KPA6: Administración de Configuración de Software (SCM)</b>		<input type="checkbox"/>					
1	Existe una política organizacional escrita para implementar la administración de configuración de software Software Configuration Management SCM en los proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Se cuenta con herramientas de apoyo (por ejemplo, estaciones de trabajo, programas de base de datos, herramientas de administración de configuración) para realizar las actividades de SCM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	El personal del proyecto está capacitado para desempeñar las actividades de configuración de software de las cuales son responsables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Las actividades de SCM son planificadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Se desarrolla y documenta un plan de SCM para cada proyecto de software según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Se tiene un control de versiones del plan de SCM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Se tiene un control de cambios del plan de SCM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Se cuenta con un sistema de librería de administración de configuración que es establecido como un repositorio del software base.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Se cuenta con un procedimiento documentado para realizar cambios al software base de la librería de administración de configuración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Los productos de la librería de software base son creados y su entrega es controlada según un procedimiento documentado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	El proyecto sigue un procedimiento documentado para controlar los cambios a los items / unidades de configuración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	El uso de la administración de configuración ha permitido identificar, controlar y disponer de los productos de software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Las auditorías al software base de la librería son efectuadas según un procedimiento documentado para verificar que está conforme con la documentación que lo define.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Los reportes estándares sobre el software base (por ejemplo, las actas del grupo de control de configuración de software y el reporte resumen de los cambios solicitados y estado) son distribuidos a los grupos afectados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Se han definido y se aplican medidas para determinar el estado de las actividades de SCM (por ejemplo, esfuerzo y fondos dedicados para las actividades de administración de configuración de software).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Las actividades de SCM son revisadas con la dirección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Las actividades para administrar el subcontrato de software están sujetas a revisiones de SCM.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## **SECCION 2: Descripción**

### **INSTRUCCIONES**

En esta sección encontrará una lista de preguntas, agrupadas por cada KPA que deberá desarrollar en las hojas adjuntas a fin de proporcionar información complementaria del proceso de software de su organización.

Responda cada pregunta indicando la KPA a la que pertenece y su número.

De ser posible complemente sus respuestas con esquemas o gráficos.

Si encontrase preguntas que no aplican a su organización sírvase indicarlo.

**NOTA:** Para el cuestionario, el término **Proyecto** es aplicado para los proyectos de desarrollo de nuevos productos de software y para proyectos o tareas de mantenimiento de productos ya existentes.

## ***N2 - KPA1: Administración de Requerimiento***

Indique los puntos más importantes de la política organizacional escrita de su organización para la administración de requerimientos. Si no existiese una, describa cómo son tratados los requerimientos (recepción, priorización, etc.).

1. ¿Existe un canal de envío formal de requerimientos? Descríbalo e indique en que porcentaje es utilizado
2. ¿Todos los requerimientos son recibidos? ¿Existe un criterio de rechazo de requerimientos o algún procedimiento de evaluación y priorización de los mismos? Explíquelo
3. ¿Se cuenta con un formato de requerimientos? Indique las secciones que comprende.
4. ¿Qué herramientas utilizan para la administración de requerimientos?
5. ¿Las revisiones de las actividades de administración de requerimientos con la dirección y con los gerentes de proyectos son planificadas o se realizan por "urgencia" o bajo necesidad?
6. ¿Qué mediciones realizan para determinar el estado de las actividades desarrolladas en la administración de requerimientos (por ejemplo, estado de cada requerimiento, número total de cambios a los requerimientos que son propuestos, iniciados, aprobados e incorporados al proyecto, etc.)?



## ***N2 - KPA2: Planificación de Proyectos de Software***

Indique los puntos más importantes de la política organizacional escrita de su organización para la planificación de proyectos. Si no existiese una, describa cómo se realiza la planificación de los proyectos.

1. ¿Qué herramientas utilizan para la planificación de proyectos?
2. ¿Se cuenta con un modelo de plan de software para proyectos? Indique las secciones que comprende.
3. ¿Las revisiones de las actividades de planificación de proyectos con la dirección y con los gerentes de proyectos son planificadas o se realizan por "urgencia" o bajo necesidad?
4. ¿Qué mediciones aplican para determinar el estado de las actividades de la planificación del proyecto de software (por ejemplo, finalización de hitos, trabajo terminado, esfuerzo dedicado y fondos gastados en las actividades de planificación del proyecto de software comparados al plan)?

## ***N2 - KPA3: Seguimiento y Supervisión de Proyectos de Software***

Indique los puntos más importantes de la política organizacional escrita de su organización para el seguimiento y supervisión de proyectos. Si no existiese una, describa cómo se realiza el seguimiento o la supervisión de los proyectos.

1. ¿Qué herramientas utilizan para el seguimiento de los proyectos?
2. ¿Las revisiones de las actividades de seguimiento y supervisión de proyectos con la dirección y con los gerentes de proyectos son planificadas o se realizan por "urgencia" o bajo necesidad?
3. ¿Qué mediciones se aplican para determinar el estado de las actividades de seguimiento y supervisión del proyecto de software (por ejemplo, esfuerzo total gastado en desarrollar las actividades de seguimiento y supervisión)?

## ***N2 - KPA4: Administración de Subcontrato de Software***

Indique los puntos más importantes de la política organizacional escrita de su organización para la administración de subcontrato de software. Si no existiese una, describa cómo se realiza la administración de subcontrato de software.

1. ¿Qué herramientas utilizan para las actividades de administración de subcontrato de software?
2. Describa el procedimiento de selección de subcontratistas de software de su organización.
3. ¿Las revisiones de las actividades de administración de subcontratos de software con la dirección y con los gerentes de proyectos son planificadas o se realizan por "urgencia" o bajo necesidad?
4. ¿Qué mediciones se aplican para determinar el estado de las actividades de administración de subcontratos de software (por ejemplo, el estado del cronograma respecto a las fechas de entrega planificadas y el esfuerzo y costos dedicados a las actividades de administración del subcontrato)?

## ***N2 - KPA5: Aseguramiento de Calidad de Software (SQA)***

Indique los puntos más importantes de la política organizacional escrita de su organización para el aseguramiento de calidad de software. Si no existiese una, describa cómo se realiza el aseguramiento de calidad de software.

1. ¿Qué herramientas utilizan para las actividades de aseguramiento de calidad de software?
2. ¿Las revisiones de las actividades de aseguramiento de calidad de software con la dirección y con los gerentes de proyectos son planificadas o se realizan por “urgencia” o bajo necesidad?
3. ¿Qué medidas se aplican para determinar el estado de las actividades desarrolladas por SQA (por ejemplo, finalización de hitos para las actividades de SQA comparadas al plan, el trabajo terminado, los esfuerzo y fondos dedicados en comparación al plan, el número de productos auditados y de las actividades realizadas en comparación al plan)?.

## ***N2 - KPA6: Administración de Configuración de Software (SCM)***

Indique los puntos más importantes de la política organizacional escrita de su organización para la administración de configuración de software. Si no existiese una, describa cómo se realiza la administración de configuración de software.

1. ¿Qué herramientas utilizan para las actividades de administración de configuración de software?
2. Describa la librería de software base de su organización
3. ¿Qué mediciones se aplican para determinar el estado de las actividades de SCM (por ejemplo, esfuerzo y fondos dedicados para las actividades de administración de configuración de software)?

### ***Pruebas***

1. ¿Se cuenta con planes, procedimientos y casos de prueba que son cambiados apropiadamente siempre que existe un cambio en los requerimientos, diseño o productos de software? ¿Se documentan las pruebas de aceptación a los sistemas?
2. ¿En su empresa se ha designado personal para realizar pruebas a los productos de software? ¿Se realiza capacitación respecto a técnicas de pruebas unitarias, planificación de pruebas, criterios para la realización y término de pruebas?
3. ¿Se cuenta con herramientas para probar software (por ejemplo, herramientas de administración de pruebas, generadores de prueba, perfiles de prueba, depuradores simbólicos, analizadores de coberturas de prueba)?
4. ¿Qué niveles de pruebas son aplicados a los productos de software (por ejemplo, pruebas unitarias, pruebas de integración, pruebas de sistema, pruebas de aceptación)?
5. ¿Se recolectan datos sobre los defectos identificados en las pruebas? ¿Qué tipo de datos son recolectados (por ejemplo, categoría, gravedad, unidades que contienen el defecto, unidades afectadas, actividad dónde el defecto fue presentado, casos de prueba que identificaron el defecto, descripción del escenario en el que se

identificó el defecto, resultado esperado y resultados actuales que identificaron el defecto)?

### ***Cultura Informática***

1. ¿La gerencia o alta dirección promueve o da su respaldo a los proyectos de mejoramiento o cambio propuestos por el área de sistemas o TI de su organización? Indique las acciones identificables de respaldo, de ser el caso.
2. ¿Se realizan capacitaciones al personal acordes con los cambios tecnológicos, en el número necesario y de manera apropiada? Indique las características principales del programa de capacitación de su organización y los cambios que a su parecer son necesarios.
3. La estructura organizacional interna del área de TI de su organización ¿es propicia para realizar una mejora a sus actividades? De ser necesario, indique que cambios deberían realizarse.
4. En el área de TI de su organización las decisiones de inicios de proyectos o actividades ¿se toman en base a los “urgentes” o se deben a una planificación apropiada? Los directivos o gerentes ¿apoyan los “urgentes” aunque implique ir en contra de los procedimientos establecidos?
5. ¿El personal de TI está dispuesto a adoptar nuevas prácticas en el desarrollo de sus actividades diarias o son resistentes al cambio? De mostrar resistencia, ¿cuáles son las excusas más usadas para evitar la adopción de las nuevas prácticas?