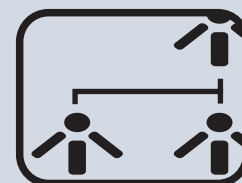


MAPA DE CALIDAD DEL SOFTWARE EN EL CONO SUR



AUTOR

ALEJANDRO BEDINI G.

Magíster en Ingeniería Informática
Fundador/ Asesor
SPIN Latinoamérica
spin@latinspin.org
CHILE

COAUTOR

ADRIANA LLAMOSA ARDILA

Ingeniera Industrial
Jefe Aseguramiento de Calidad
CIDLIS-UIS
Adriana@cidluis.org
COLOMBIA

COAUTOR

MIROSLAV PAVLOVIC

Ingeniero Mecánico
Asesor Líder
PRACTIA Consulting
mpavlovic@pragmaconsultores.com
CHILE

Fecha de recepción del artículo: 15 de Julio de 2005
Artículo Tipo 2

Fecha de Aceptación del Artículo: 05 de Agosto de 2005

RESUMEN.

El mejoramiento de procesos software se realiza desde diferentes Marcos de Trabajo, seleccionados de acuerdo a los factores de decisión de cada organización. En Sur América son más representativas las pequeñas y medianas empresas software, las cuales usualmente tienen un enfoque más operativo que estratégico, y se desarrollan en un entorno limitado respecto a los recursos. De acuerdo a lo anterior, se estudia el comportamiento de estas empresas frente a los Marcos de Trabajo (MT) CMM/I®, SPICE e ISO 9000, catalogados como más representativos en esta región; generando un mapa de la calidad de estos MT por cada país de Sur América, asociándolo a las actividades concretas sobre niveles de exportación y perspectivas de iniciativas de MT por cada país. Destacándose así los factores de éxito, los motivos y los errores más comunes al emprender acciones de mejoramiento de procesos software, para obtener criterios comunes que aseguren el éxito de estas iniciativas. Posteriormente, se analiza la influencia del SPIN (Software Process Improvement Network) en estas acciones, como una entidad catalizadora para la mejora de proceso, proponiéndola como enlace Gobierno-Empresas para establecer subsidios que permitan a una PYME acceder a una certificación o evaluación de un marco de trabajo en particular. Para crear sinergia en los SPIN de la región se ha establecido la organización SPIN Latinoamérica (www.latinspin.org).

PALABRAS CLAVES

SPI
SPIN
Marcos de trabajo de calidad del software

ABSTRACT

The Software processes improvement(SPI) is made from different frameworks, selected according to the factors of decision of each organization. In the South America the small organizations are more representative and medium software companies, which usually have an approach more operative

than strategic, and are developed in surroundings limited with respect to the resources. According to the previous thing, the behavior of these companies in front of Frameworks (MT) CMM/I®, SPICE and ISO 9000 studies, catalogued like more representative in this region; generating a map of the quality of these MT by each country of the South America, associating it to the concrete activities on export levels and perspective of initiatives of MT by each country. Standing out therefore the factors of success, the reasons and the errors most common when undertaking actions of SPI, to obtain common criteria that they ensure the success these initiatives. Later, the influence of SPIN (Software Process Improvement Network) in these actions is analyzed, like a catalytic organization for

the process improvement, proposing it as it connects Government-companies to establish subsidies that allow a PYME to accede to a certification or evaluation of a MT in individual. In order to create synergy in the SPIN of the region organization SPIN Latin America has settled down (www.latinspin.org).

KEYWORDS

SPI
SPIN
Frameworks

INTRODUCCION

Hace ya alrededor de casi 20 años de vida del término SPI - Software Process Improvement- o mejoramiento de procesos de software, cada día crece el número de empresas y organizaciones que aplican modelos de madurez, de calidad y/o metodologías para mejorar los procesos orientados al software y en definitiva la calidad de sus productos. Es sabido que Marcos de Trabajo (MT) como por ejemplo CMM®, CMMI®, IDEAL(SM), e ISO 9001 en principio fueron desarrollados para ser aplicados en grandes empresas. (©CMM and CMMI, are registered in the U.S. Patent and Trademark Office by Carnegie Mellon University)

¿Qué pasa entonces con respecto a organizaciones, empresas y proyectos pequeños?¿es posible utilizarlos para un entorno limitado con respecto a los recursos, sobre todo de presupuesto y de personal?

Todas estas interrogantes son las más habituales, las cuales hemos tenido que escuchar en congresos, empresas, universidades y foros de discusión. Así, casi consideradas mitos urbanos, han sido tomadas como instancia para no asumir un cambio en implantar un modelo de mejoramiento.

El presente estudio tiene el objetivo de plantear cuál es la situación de calidad en el cono sur con respecto a la calidad de software, número de empresas certificadas por país, cuáles son los costos habituales, cuáles son los parámetros comunes de éxito y la situación del SPIN (Software Process Improvement Network) como un organismo catalizador o no de dicha situación.

Se tomó una muestra de 19 proyectos de mejoramiento de procesos de software, cuyo estado varía desde aquellos que se encuentran en proceso hasta los que han sido terminados obteniendo certificación. El estudio se complementa con 5 proyectos que van desde casi terminados pero que fueron cancelados, hasta los que resultan siendo iniciativas. Con respecto al estudio sobre SPIN se analizó un total de 35 documentos oficiales e informes, contactos a sus miembros vía email o personalmente. Complementándose con las apreciaciones obtenidas a través de 25 congresos (últimos dos años) en las áreas de IT, calidad e ingeniería de software que han participado los autores.

El estudio se focaliza en los tres MT más representativos de la región CMM/I , SPICE e ISO9000.

1. ¡ CALIDAD SI, PAGARLA NO!

Las empresas que sobrevivan en el mercado del siglo XXI deben implementar dos elementos claves: Calidad y todos sus procesos de negocios soportados por IT (eBusiness) [1].

En promedio las empresas PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) representan entre el 65% al 90% de las empresas existentes en cada país de América del Sur. Donde en términos generales, son propensas a tomar decisiones más en el ámbito operativo que estratégico.

Un factor muy observado en este estudio es el NO alineamiento de la empresa con el proyecto de mejoramiento, como un elemento estratégico crucial sino como una decisión técnica.

Esto hace que ante una adversidad o inestabilidad económica los proyectos de este tipo se cancelan, siendo que al contrario los beneficios no sólo son superiores sino que les permitiría sobrevivir en el mercado. Normalmente, el ciclo de vida de las empresas que desarrollan software en América del sur son de 5 años. Como se indica en la tabla del anexo se obtiene un mayor ROI [2] (Return of Investment) bajo una certificación con ISO 9000 que bajo CMMI® para producir 10KLOC, pero obviamente el impacto en "marketing" y como apertura de mercado al extranjero es superior CMMI®. Caso registrado de la Boeing Corporation [3] en el cual asegura que de pasar del nivel 1 al 2 de esta metodología supuso reducir un 145% las desviaciones de plazo. Y pasar de nivel 3 al 5 le permitió recortar en un 85% los defectos de desarrollo.

El factor costo y no beneficios es el que influye en tomar la decisión de implantar un marco de trabajo orientado al mejoramiento de software. Siendo un ponderado el valor de consultor, cuál es la situación de América del Sur con respecto a los valores por consultor en U\$/horas. Estos valores no corresponde a un estudio de mercado sino una apreciación obtenida mediante consultas y referencias en publicaciones en congresos.

Tabla 1. Valor hora en dólares por un consultor

País	U\$ por hora
Argentina	60
Bolivia	25
Brasil	70
Chile	95
Colombia	53
Ecuador	55
Paraguay	43
Uruguay	40
Venezuela	35

El mapa de calidad [4] expresado en la tabla 2, nos indica el número de Appraisals (A) para los MT CMM® y CMMI®, número de empresas (Se indica el nivel con la notación, por ejemplo de nivel 2, en L2) finalmente el número de empresas IT y/o de SW certificadas ISO.

Tabla 2. "Mapa de calidad" en el cono Sur

País	CMM®	CMMI®	SPICE (ISO/IEC TR 15504)	ISO 9000
Argentina	A <20 1 L2 12 L3 1 L5	A <10 8 L2	-	4
Bolivia	A <10 1 L3	-	-	-
Brasil	A 28 24 L2 6 L3 1 L4 1 L5	A <10	2	85
Chile	A <25 8 L2 7 L3 2 L5	A <10 2 L2 1 L3	-	3
Colombia	A <10 1 L2 1 L5	A <10 1 L5	-	63
Ecuador	-	-	2	1
Paraguay	NO hay registros			
Perú	A <10 1 L2	-	-	-
Uruguay	A <10 1 L5	1 L5	-	1
Venezuela	A <10 1 L2	-	-	2

Tabla 3. [5] Asociación Latinoamericana y del Caribe de Entidades de Tecnología de Información

Argentina	CESSI - Cámara de Empresas de Tecnologías de Información de Argentina.
Bolivia	CICOMBOL - Cámara de Informática y Telecomunicaciones de Bolivia
Brasil	ASSESPRO - Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação.
Chile	ACTI - Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información.
Colombia	FEDESOFTE - Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas
Ecuador	AESOFTE - Asociación Ecuatoriana de Software
Paraguay	APUDI - Cámara Paraguaya de la Informática y las Telecomunicaciones
Perú	APESOFTE - La Asociación Peruana de Productores de Software.
Uruguay	CUTI - Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información.
Venezuela	CAVEDATOS - Cámara Venezolana de Empresas de Tecnologías de la Información.

Entonces cuáles son las realidades con respecto al poco crecimiento de empresas con implementaciones de algún marco de trabajo como CMM®, CMMI®, ISO/IEC TR 2 15504 o más conocido como el nombre de su proyecto SPICE.

Uno de los factores críticos es que los MT parten de una base que todos los involucrados en implantar un MT poseen una base sólida sobre los fundamentos y mejores prácticas de la ingeniería de software.

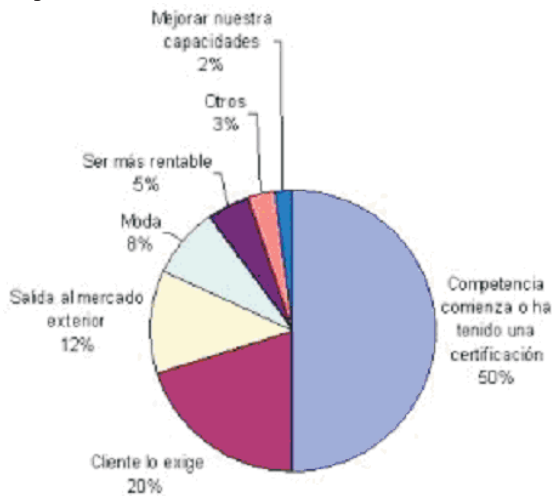
Esta industria que es muy especializada y compleja, implica un alto nivel de preparación de la gente en ella involucrada. De aquí la importancia de aplicar modelos de calidad para el desarrollo de software. Las empresas desarrolladoras de software necesitan lograr una evolución hacia la cultura de excelencia en la ingeniería y la administración del software. Hoy en día, las organizaciones quieren ser capaces de desarrollar y entregar software confiable, a tiempo y apegado al presupuesto acordado con el cliente; los clientes quieren saber con certeza que todo acuerdo se cumplirá. Por esta razón, ya no sólo basta medir la calidad del producto terminado sino también, medir la calidad del proceso en el que se desarrolla tal producto; por lo cual las organizaciones deben buscar una norma, estándar o modelo que pueda ayudarlas a conseguir su meta de calidad (competitividad). Sin embargo, la competitividad no es la única razón por la cual se busque la calidad en el software. Debemos darle importancia a cada programa que se desarrolla. Debemos tomar conciencia y responsabilidad de las consecuencias que un defecto en nuestro producto podría ocasionar. Algunos defectos de software han ocasionado serios daños y hasta perjudicado físicamente a personas. Gente ha muerto debido a software defectuoso [6].

En la mayoría de los casos, cada país tiene un representante como aparece en la tabla 3, el cual una de sus funciones es promover las exportaciones y mejores prácticas de ingeniería de software.

2. MOTIVOS PARA INICIAR UN PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS.

En los más de 350 proyectos de reingeniería, mejoramiento y desarrollo que hemos vivido en más de 15 años de experiencia, la frase más típica como justificativo ante un proyecto de este tipo es "queremos mejorar". Eso es cierto, pero a puertas cerradas las variables que motivan tomar una decisión es el beneficio y costo cuantitativo que se pueda obtener. Sin embargo, en el universo de estudio no se encontró un estudio completo del impacto económico. El mayor gatillador o catalizador que hemos observado en el cono sur, enfocándose a iniciativas de mejora de proceso, es una reacción reactiva por la presencia de una empresa que haya obtenido una certificación. Del análisis de los casos de estudio se determinó lo siguiente:

Figura 1. Factores de decisión para iniciativas de Mejora.



Los factores de decisión para elegir un marco de trabajo específico que mayormente se esgrimieron En el análisis de estudio, fueron:

- Mercado exterior al que se apunta. En los países Europeos se inclina por MT ISO, para un mercado de USA o con influencia de dicho país MT del SEI.
- Conocimientos previos en nuestra organización.
- N° de empresas que prestan asesorías
- Cantidad de personas que deben involucrarse a la Iniciativa.
- Costo de obtener certificación.
- Alcance (o posibilidad) de subsidios por parte del Gobierno.

3. SPIN EN AMÉRICA DEL SUR.

El Software Process Improvement Network o mejor conocido como SPIN es una red de individuos que desean mejorar las prácticas en el mejoramiento de software y que esta madurez pueda ser difundida a las empresas y Organizaciones interesadas.

Las tablas 4 y 5 indican los SPIN Activos y Emergentes en América del Sur, la cantidad en cada país y su nivel de actividad. Dicha actividad fue medida en entrevistas directas a presidentes y miembros, número de actividades y visitando su sitio web. Contribuye en esta parte del estudio que uno de los autores de este artículo es fundador y co-fundador de 4 SPIN en la región.

Con respecto a las visitas a los sitio web se observaron parámetros como número de actualizaciones, número de popularidad o número de links popularity, el cual se considera como el número de enlaces que apunten hacia la web. En este punto se utilizó la técnica Popularidad Web Estable, basada en todo tipo de enlaces de calidad a excepción de aquellos enlaces fáciles. Por enlaces fáciles se refiere a: weblogs, libros de visitas, comentarios sin sentido en cualquier medio que permita hacerlo, intervenciones sin aportar nada en foros con objeto de promocionar el sitio y FFAs. Los enlaces de calidad

hacen referencia a todo enlace que está fuertemente ligado con los contenidos de la web analizada, si el enlace está en una página reconocida, que tiene buenos resultados en las búsquedas que nos Interesan.

Tabla 4. SPIN [7] Activos.

País	Número de SPIN	Actividad
Argentina	1	Inaugurado
Bolivia	1	Baja
Brasil	10	Alta
Chile	1	Media
Colombia	1	Baja
Ecuador	2	Baja

Tabla 5. SPIN [7] Emergentes.

País	Número de SPIN	Situación
Argentina	1	Lleva más de 3 años y no ha pasado a emergente
Bolivia	1	La iniciativa se canceló
Brasil	2	Alta probabilidad de convertirse en activa según respuestas de sus presidentes
Colombia	1	La iniciativa se canceló.
Perú	1	Lleva más de 1 año y no ha pasado a emergente

Se considera que el SPIN es necesario como elemento motivador, fuente de conocimiento y negociador ante el gobierno para conseguir fondos o subsidios para apoyar las certificaciones.

Uno de los principios considerado como fundamental para la evolución y vigencia de los SPINs es compartir experiencia, casos y apoyo entre estos organismos. Por tal motivo, se ha creado SPIN Latinoamérica (www.latinspin.org) cuya primera meta es entre los SPIN miembros, traducir el modelo CMMI® e ISO/IEC 15504. Esto con el ánimo de que las empresas de Sur América se motiven a mejorar sus procesos bajo los modelos o estándares mencionados y que el idioma no sea una barrera. SPIN Latinoamérica cuenta con el patrocinio principal del SEI y se esta negociando con el ESI.

4. FACTORES DE ÉXITO

Resumir dichos factores no es una tarea fácil porque cada proyecto y empresa debe unificarse bajo un patrón con variables comunes, lo cual es complicado porque se trabaja con personas y elementos intangibles concentrados en realidades totalmente diferentes por cada proyecto y

empresas. Estos factores de éxito están basados en las lecciones aprendidas en las muestras de los casos de estudio y en las experiencias de los autores.

4.1 FACTORES DE ÉXITO POR PROYECTO

Ciertos factores encontrados son:

- La elección del equipo, sobre todo con perfil de proactivo, perseverante, comprometido.
- Asignar la implantación de mejora como un proyecto más y no como una actividad alterna.
- Dedicar un esfuerzo discreto no inferior al 10%.
- Hacer las cosas simples, desplegar y revisar Métricas simples.
- Indicadores asociados a objetivos factibles de medir y alineados con estrategia organización.
- Proyecto de mejora visto como estrategia esencial en la organización.
- Buscar la CALIDAD NO LA CERTIFICACION o EVALUACION.

4.2 FACTORES DE ÉXITO POR PAÍS

La tasa más alta de empresas que están certificadas o evaluadas por país son Brasil y Chile. Los factores se deben no solo por su economía (Chile) sino su influencia mayor son sus exportaciones de software (Brasil) y el apoyo del gobierno como ente de subsidio. Brasil [8] es uno de los países de América del sur que más tempranamente ha incorporado la calidad de software en sus empresas. Esto se debe a su programa brasilero de calidad y productividad de software PBQP-Software el cual es fuertemente apoyado por los subsidios del gobierno en su Plan Federal de apoyo a la industria del software (1997). Tiene 3.600 empresas desarrolladoras de software, proporcionó U\$100 millones en 4 años como aporte del gobierno, y generó 20 centros de capacitación. La Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação (ASSESPRO) fue Fundada en 1976 Agrupa a 1.200 empresas de TI y tiene su Programa Nacional de Software para Exportación (SOFTEX) el cual inició en 1993 y tiene como meta de exportación de software para el año 2006 unos U\$2.000 millones. Brasil considera Empresaspequeñas 10 a 49 personas, mediana de 50-99 personas.

En el caso de Chile bajo los proyectos CORFO actualmente (2005) existen 7 empresas por certificar CMM®. La Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de Información (ACTI) Cuenta con más de 100 empresas socias, el tamaño promedio de las empresas de software es de 26 empleados y 86% de las empresas tienen Menos de 50 empleados. El 43% de las empresas participan en mejoramiento de procesos y generan U\$850 millones en ventas (2004). La TI representa el 1.2% del PIB. La Sociedad Chilena de Software y Servicios (GECHS) tiene 60 empresas de software.

SPIN-Chile reúne a más de 50 organizaciones chilenas de software. Chile posee un hito el cual fue un participante activo en el desarrollo de un estándar S:PRIME (1997) Basado en el CMM® apropiado para empresas pequeñas y utilizado en 6

empresas en 29 proyectos [9].

Ecuador [10] tiene una tasa de exportación de SW alrededor U\$ 30 millones. Venezuela alcanzó en 1999 ventas por US\$206 millones.

Las mayores expectativas de crecimiento de empresas con evaluación CMMI® es el caso de Colombia, ya que el gobierno mediante las Cámaras de Comercio, por medio de su Centro de Desarrollo Empresarial (CDE), ofrecen un programa para la capacitación e implantación de Sistemas de Gestión de Calidad para sus afiliados, al subsidiar hasta en un 50% el costo del proceso.

Proexport, en su programa Aseguramiento de la Calidad, también aporta a sus empresas el 50% del costo de la obtención de las certificaciones de calidad en normas internacionales.

El gobierno de Perú tiene un proyecto en el cual bajo APESOFT (la Asociación Peruana de Productores de Software) 90 empresas locales van a implantar CMMI® con el presupuesto de un millón de dólares asignados en 40 meses. La Asociación Peruana de Productores de Software fue fundada en 2000 y cuenta con más de 150 empresas de software, El tamaño promedio de las empresas es de 23 empleados y la industria registra U\$69 millones en ventas.

En la cooepetencia se combinan las reglas de la competencia y la cooperación en una nueva dinámica que puede ser usada no sólo para incrementar las utilidades, sino también para mejorar la naturaleza del ambiente de los negocios. Por consiguiente lo mejor que pueden hacer las empresas en América del Sur es unirse bajo un objetivo común que es mejorar sus procesos de software.

Entonces el dicho la “unión hace la fuerza”, se podría traducir en LA UNION PRORRATEA COSTOS Y PERMITE GESTIONAR APOYO DEL GOBIERNO.

4.3 ERRORES MÁS COMUNES

Las observaciones encontradas y que se complementa con un estudio del ESI en la región (SPIN) son las siguientes:

- Obligar a seguir procesos definidos sin la contribución de sus verdaderos propietarios – sus usuarios.
- No escuchar los problemas de la organización.
- No entender el contexto y realidad de los proyectos de la organización.
- No ser capaces, o lo que es peor, no querer interpretar, adaptar o aplicar un juicio profesional en la aplicación del modelo a la organización.
- Tomar el modelo como una “Biblia”. Es decir el dueño de la verdad.
- Adaptar la organización al modelo. Debe ser al revés
- El asesor como líder del proyecto. El asesor es un apoyo metodológico que no tiene el status político de la empresa que sirva para motivar a la gente o tomar decisiones.
- No aplicar el MT al mismo proyecto que lo despliega.

- Hacer un listado inmenso de métricas e indicadores cuando normalmente se debe buscar un equilibrio.

5. CONCLUSIONES

Siempre se ha tratado de comparar la India como un país ejemplo en cuanto a la calidad de su software y a las diversas realidades comparativas con América del sur. Nuestra mano de obra o mejor dicho cabeza de obra, es comparativamente más barata que la de USA y Europa esto favorece para que las empresas extranjeras se asienten en la región, pero lo que fortalecería el impulso del SPI son:

- a) Ver la exportación de software como una actividad prioritaria y de generación de valor superior por parte del gobierno.
- b) Fortalecer los centros de SPIN como entidad creadora de espacios de comunicación entre gobierno-empresa-universidades-profesionales.
- c) Compartir experiencias entre los países y organizaciones locales e incentivar que las empresas se unan para encarar conjuntamente proyectos de este tipo.

En este estudio queda demostrado que es viable que empresas pequeñas y medianas las cuales son las más representativas de América del Sur, son capaces de obtener una certificación y/o evaluación de hasta nivel 5 en CMM® en donde solo 6 años atrás se pensó que era un imposible [11].

6. REFERENCIAS

- [1] BEDINI, Alejandro. Calidad en Software. En: 1er Congreso Internacional de Gestión de Conocimiento y de la Calidad (2003: Cartagena de Indias-Colombia). Memorias ISBN 97355-5-X, Bucaramanga- Colombia : ITI Colombia, 2003, cd.
- [2] RICO, David. ROI of Software Process Improvement Metrics for Project Managers and Software Engineers. USA. J. Ross Publishing, 2004, Pág. 157.
- [3] Gartner,05. (Online)
http://www.gartner.com/4_decision_tools/measurement/measure_it_articles/2003_0424/ben_cmm.jsp accesado el 06/06/05
- [4] mapa (Uruguay) (online)
<http://www.tcs.com/iberoamerica/index.htm>, accesado el 06/06/05 (Bolivia) (online)
http://www.ibm.com/bo/services/ams/sw_factory.phtml, accesado el 06/06/05 (Venezuela) (offline) Cluster de Software en Venezuela de Software en Venezuela Diagnóstico, Benchmarking y Principales Áreas de Acción, CLACDS y Corporación Andina de Fomento, 20 de septiembre 2001, de Fomento de 2001 (Argentina) (offline)
- Andrea Pujó, Evolución reciente del sector software y servicios informáticos. La experiencia en cordoba. (Chile) (online) <http://www.spin-chile.cl>, accesado el 06/06/05 (Brasil) (online)
<http://www.mct.gov.br/sepin/Dsi/qualidad/CMM.htm>, accesado el 06/06/05
- [5] JENKINS, Marcelo. Comparación de las Iniciativas Latinoamericanas para Mejorar la Producción de Software. En: GST Latinoamérica (2005: Puerto Rico).
- [6] LINGER, R.; MEAD, N.; LIPSON, H. Requirements

Definition for Survivable Network Systems. SESSION: Software engineering: theory, application and practice. ISBN:1-58113-445-2. USA, Editorial IEEE, 2002, páginas: 984 - 991

[7] Spin,2005(online)<http://www.sei.cmu.edu/collaborating/spins/spins.html>, accesado el 06/06/05

[8] Qualidade de no sector de software Brasileiro. Ministério da ciencia e tecnologia, Secretaria de Política de informática e automação 2001, página 57. Libro/Reporte que da el gobierno de Brasil.

[9] VISCONTI Marcello, ZAVANDO Sonia. Experiencies in : Software Process Improvement in the Emerging World: the Case of Chile.. Proceedings of X Software Engineering Process Group Conference SEPG'98. (Marzo 1998, Chicago, USA)

[10] Diario El universo de Guayaquil publicado en sección Empresas y Negocios, 14/07/2002. Guayaquil , Ecuador.

[11] BEDINI, Alejandro. Modelo Cóndor. En Primer congreso Latinoamericano de productividad y calidad de Software, 1998, Santiago de Chile-Chile, PROCHILE, 1998, página 45.

Anexo 1. Tabla Comparativa de los Marcos de Trabajo Pilares

Frameworks ¹	Tipo de Frameworks ²	Tiempo	Personas Interna/ Externa ³	Equipos especiales ⁴	Nº páginas ⁵	Costo del documento ⁶	Alcance ⁷	Focalizado ⁸	Niveles y prácticas ⁹	Nº Empresas ¹⁰
CMMSM Vers. 1.1	Modelo de potencialidad de madurez	Nivel 2, aprox. 2 ½ años.	Interna y Externa	SQA, SEPG, SCM	561	U\$ 49,44 Gratis Web	Organización Desarrollo Software	Procesos de SW	5 Niveles de madurez 18 KPA	> 1.000
CMMI[®]-SW	Modelo de madurez (rep. por estados) y capacidades (rep. Continua)	14-17 Meses a Nivel 2	Interna y Externa	PPQA, PAT, EPG, TWG	680	Gratis Web	Organización Desarrollo Software	Procesos	5 Niveles de madurez (rep estados) y 437 PA	567
LOGOS-CMM Vers. 1.0	Modelo de potencialidad de madurez	No indicado	Interna y Externa	SQA, SEPG, SCM "reducidos"	450	U\$ 75 Web solo el artículo	Organización Desarrollo Software	Procesos de SW	5 Niveles de madurez ?? KPA	200 Org. (Etapa validación)
SPICE (ISO 15504) Vers. 1.00 "Borrador"	Modelo con potencialidad de madurez y evaluación de procesos	Relativo 2 años.	Interna	Sponsor, owner, assessor (SQA)	474	Gratis Web (U\$ 50-100)	Software Producción Organización	Procesos de SW	5 categorías de procesos 29 procesos 200 pract. base 6 niveles de madurez	Fase I 35 Fase II 250 (Mundb)
ISO 9001	Estándar Internacional de Calidad "tradicional"	Relativo aprox. 2 a 3 años	Interna y Externa	Managers	75 (TickIT)	U\$ 50 a 100	Producto Producción Organización	Calidad de los procesos	Consta de 20 elementos de Calidad	180.000 Empresas IT/SW certificadas (Mundb)
Trillium Vers. 3.0	Modelo de potencialidad de madurez	18 meses	Interna	Quality managment, TQM, (SQA)	130	Gratis Web	Empresas (Telecomunicaciones)	Procesos	5 Niveles 8 áreas de potencialidad 27 <i>roadmaps</i> 508 prácticas	< 100

Anexo 2. (ROI Normalizado)

ROI (Normalizado)				
Métrica	Formula	Método		
		SW-CMM [®]	ISO 9001	CMMI [®]
Coste	Suma (Coste)	0,28	0,16	1,00
Beneficios	Suma (Beneficios)	0,68	0,13	0,68
B/CR	Beneficios / Coste	0,23	0,08	0,06
ROI%	(Beneficios - Coste) / Coste x 100%	0,21	0,06	0,04
NPV	Suma (Beneficios / (1 + Tasa de descuento) ^ años) - Coste	0,61	0,09	0,40
BEP	Costes / (viejo Costes / Nuevos Costes - 1)	0,87	0,00	0,55
Coste/Persona	Coste / Tamaño del equipo	0,79	0,92	0,07

¹ **Frameworks:** Son los marcos de trabajo (MT) denominados "pilares" de los cuales se basa el modelo propuesto.

² **Tipo de Framework:** Nos indica si es un modelo o estándar, y el área central de trabajo. Por ejemplo, SPICE (se llamará, futuro estándar ISO/IEC 15504) su área central es el de evaluar o evaluar los procesos más que el de determinar la madurez, a pesar que brinda mecanismos para hacerlo.

³ **Personas Interna / Externa:** Indica si es posible aplicar el marco de trabajo a través del personal Interno a la unidad informática, o es necesario un asesor directo Externo para implementar y/o certificar.

⁴ **Equipos Especiales:** Son los equipos especiales necesarios para aplicar y definidos por un marco de trabajo en particular. Los equipos en paréntesis, el MT solo los menciona como opcional, relativo, o comparativo.

⁵ **Número de Páginas:** Indica el total de páginas del documento. Con respecto a ISO 9001, se da el dato de TickIT, por ser una adaptación directa de ISO 9001 aplicado al software.

⁶ **Costo:** Es el costo por una copia impresa del MT. Sin incluir los gastos de envío. La referencia "Gratis" es porque es posible obtenerlo a través de la red Internet.

⁷ **Alcance:** El alcance del MT, si cubre a niveles de procesos, proyectos y Organizacionales.

⁸ **Focalizado:** Casi todos están focalizados en el ámbito de procesos.

⁹ **Niveles y Prácticas:** Son los Niveles (Trillium lo denomina Escala) y prácticas que utiliza el MT. En ISO 9001 solo existen elementos de calidad.

¹⁰ **Números de Empresas:** Es la cantidad aproximada de Empresas y/u Organizaciones que han implementado y continúan haciéndolo, un MT en particular.