

Un enfoque de calidad para los procesos de software. Los modelos SPICE y CMMI.

Acosta, Franco. Muñoz, Facundo. Romero, Camila. Santi, Octavio.

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. Ingeniería de software.

Abstract — La calidad del software es uno de los aspectos más importantes y difíciles de lograr, debido a que el concepto de calidad que todos tenemos siempre es distinto. Para dar una definición general de calidad podemos decir que un software es de calidad cuando cumple con las especificaciones del cliente/usuario. Cuando hablamos de software tres palabras se nos vienen a la mente: proceso, proyecto y producto que son las tres dimensiones sobre las que el software actúa, existen diversos enfoques de calidad para cada una de estas tres dimensiones, este artículo se centrará en una en particular: el proceso.

Existen diversos modelos de mejora de calidad de proceso, cada uno centrado en distintos aspectos del proceso, cada uno brinda ciertos beneficios y tienen sus costos a la hora de ser implementados, en el presente informe desarrollaremos los modelos SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination) y CMMI (Capability Maturity Model Integration) que son dos modelos muy difundidos y utilizados en el mercado, analizando sus ventajas, desventajas, beneficios, costos y todo lo necesario para poder implementarlos en cualquier proceso de software.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales dificultades a la hora de construir software es determinar si lo que estamos haciendo esta bien, digamos, si el proceso con el que estamos trabajando esta siendo aplicado correctamente y devuelve los resultados que nosotros esperamos, el problema radica en que muchas veces no sabemos como llegar a esos resultados que esperamos debido a diversos problemas (falta de experiencia, problemas con la planificación, etc), los modelos de mejora de proceso justamente están para eso, para brindarnos un marco de referencia o lineamientos para poder evaluar y mejorar un proceso. Existen diversos modelos de mejora como CMMI, IDEAL, CAUTION, etc. cada uno define distintas tareas o lineamientos a cumplir para poder lograr la calidad en un proceso. Particularmente nos vamos a centrar en SPICE y CMMI que son dos de los modelos de procesos de los tantos que existen y son los mas difundidos en el mercado.

A continuación, se planteará un enfoque de aplicación de dichos modelos a distintos tipos de procesos y un análisis de los beneficios/costos y ventajas/desventajas que lleva aplicarlos.

Con esta propuesta se espera obtener un marco de trabajo genérico que nos sirva de guía y como punto de arranque a la hora de querer implementar dichos modelos en un proceso de software y brindar una visión general de los mismos para poder entender en que entornos son aplicables.

El presente trabajo se encuentra organizado de forma tal que comienza con un desarrollo teorico de los conceptos que queremos abordar: primero comenzando con el modelo SPICE y luego con CMMI, se van a tratar temas como los beneficios de aplicarlos a la organización, los costos que debemos afrontar y procesos de evaluacion que debemos seguir, además de lo que conlleva certificar un proceso con cada uno de estos modelos. También se hará un análisis sobre la aplicación de estos modelos a las metodologías ágiles (tema que fue un foco central de la materia a lo largo del cursado).

Luego se hara una diferenciación entre los dos modelos, comparándolos en base a todo lo abordado.

EL MODELO SPICE

I. CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS

Iniciando el desarrollo teórico de los principales conceptos estudiados, se comienza exponiendo cual es la importancia de utilizar un modelo de desarrollo de software, luego se expondra el modelo que vamos a tratar a lo largo de todo el informe comenzando con una breve referencia histórica sobre como surgió y siguiendo con su definición y características mas importantes, sobre el modelo SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination).

A. Historia y objetivos.

En 1991 la organización de Estandarización internacional, mundialmente conocida como ISO, aprobó un proyecto que trata sobre investigación de las necesidades y requerimientos para una posterior creación de un estándar de evaluación de procesos de software. Dicho proyecto fue conocido por el nombre de SPICE, el cual tenia como principales objetivos:

1. Desarrollar un borrador de trabajo para un estándar de evaluación de procesos de software.
2. Llevar a cabo los ensayos de la industria de la norma emergente.

- Promover la transferencia de tecnología de la evaluación de procesos de software a la industria del software a nivel mundial.

B. ¿Qué es SPICE?

El Estándar internacional ISO/IEC 15504 “Software Process Improvement Capability Determination”, en español “Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software” también conocida como SPICE, propone un modelo de evaluación y mejora de procesos, utilizada por las empresas para determinar la capacidad de mejora de sus procesos de elaboración de productos, como ser, los procesos de elaboración de software.

La utilización de este modelo se basa en identificar un nivel de cumplimiento con la calidad de un total de 6 niveles de madurez (desde el 0 al 5) que indica.

Esta norma es de mejora continua, ya que, identificado un nivel de cumplimiento, establece conjuntos predefinidos de tareas para lograr alcanzar el siguiente nivel de calidad.

El modelo está alineado con metodologías ágiles, con frameworks tales como SCRUM, XP, entre otros. Y con normas relacionadas con la seguridad de información (ISO 27001) y de gestión de servicios de TI.

También proporciona requisitos para cualquier modelo de evaluación de organizaciones y guías para la definición de las competencias de un evaluador de procesos.

C. ¿Qué nos provee SPICE?

SPICE nos provee un marco de referencia muy importante, el cual nos sirve de base para poder lograr los siguientes objetivos:

- Mejorar los procesos de software y poder medir las mejoras de este.
- Determinar cuales son los riesgos de negocios para una empresa que esta considerando el desarrollo de un nuevo producto de software.
- Determinar cuales son las fortalezas y debilidades de los procesos
- Para evaluar cual es la capacidad de los proveedores de sistemas en el caso de que el sistema sea adquirido.

D. Características y alcances.

SPICE se caracteriza y diferencia principalmente por:

- Ser aplicable a cualquier organización o empresa.
- Ser independiente de la organización, el modelo del ciclo de vida, la metodología y la tecnología.
- ser un framework para métodos de evaluación, no un método o un modelo en sí.
- Ser equivalente y compatible con CMMI
- Determina las fortalezas y debilidades de los procesos
- Describe los procesos que una organización puede realizar para comprar, suministrar, desarrollar, operar, mantener y soportar el software, así como los atributos que caracterizan la capacidad de estos

procesos

- Sus alcances consisten en Ejecutar, planificar, gestionar, controlar y mejorar los procesos de: adquisición, suministro, desarrollo, operación, soporte evaluación y mejora de procesos de software.
- La norma se divide en 8 partes, en la parte 5 proporciona un modelo de evaluación de procesos para los procesos de ciclo de vida del software definidos en el estándar ISO/IEC 12207 que define los procesos del ciclo de vida del desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas de software. En la figura 1 podemos ver los componentes del modelo y como se relacionan entre si.

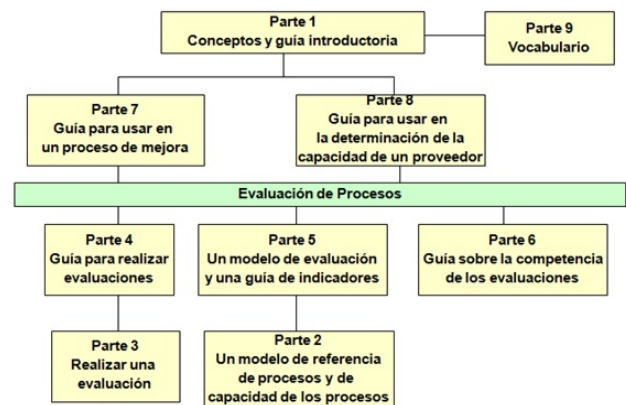


Figura 1: Componentes del modelo SPICE.

II. ARQUITECTURA

La arquitectura del modelo abarca dos dimensiones: la dimensión del proceso y la dimensión de capacidad del proceso. La dimensión del proceso define los elementos y características a medir del proceso que estamos evaluando, por su parte la dimensión de capacidad de proceso define los distintos niveles de capacidad del proceso y sus atributos.

A continuación se van a exponer las dimensiones sobre las que actúa SPICE, junto con cada una de sus características.

A. Dimensión de procesos.

La dimensión del proceso abarca los objetivos del proceso que constituye los elementos fundamentales a medir. Dentro de esta dimensión se definen los modelos de referencia a utilizar para la evaluación, normalmente participan dos tipos de modelo: el de proceso y el de evaluación.

El modelo de procesos define un conjunto de buenas prácticas que describen las características de un proceso efectivo y el modelo de evaluación brinda los principios y factores a tener en cuenta a la hora de realizar una evaluación de calidad e implantación de dicho modelo de procesos.

Los distintos modelos de procesos se agrupan en categorías, que dependen de la actividad sobre la cual aplican, a continuación enumeraremos y explicaremos brevemente sobre

los distintos modelos de procesos que propone la parte 5, estos están divididos en diferentes categorías, según las áreas o disciplinas que abarcan y son:

1. Cus-Cliente/Proveedor: La categoría CUS está formada por procesos que afecta directamente al cliente, soportan el desarrollo y la transición del software al cliente y permiten la correcta operación y uso del producto y/o servicio software. Dentro de este conjunto de procesos podemos encontrar: Adquisición de productos y servicios, Establecimiento de contratos, Identificación de las necesidades del cliente, Auditorías y revisiones conjuntas, Mantenimiento del software, Proporcionar servicios al cliente y la Valoración de la satisfacción del cliente.
2. ENG-Ingeniería: Abarca los procesos relacionados con el sistema y la documentación. En esta categoría encontramos los procesos que pertenecen a las disciplinas técnicas como: Análisis y requerimientos del software/sistema, Diseño del software, Construcción del software, Integración y pruebas de software/sistema y Mantenimiento del software/sistema.
3. SUP-Soporte: Son los procesos que dan soporte a todos los demás procesos ya mencionados, los procesos de esta categoría pertenecen sobretodo a las disciplinas de soporte, y encontramos: Documentación, Gestión de la configuración del software, Garantía de calidad, Resolución de problemas, Revisiones conjuntas.
4. MAN-Gestión: Incluye todos los procesos de las disciplinas de gestión como: la Gestión del proyecto, Gestión del proceso, Gestión de calidad, Gestión de riesgos.
5. ORG-Organización: Formada por todos los procesos que establecen los objetivos de negocio en la organización, dentro de esta categoría encontramos: Procesos de alineamiento de la organización, Establecimiento del proceso, Mejora del proceso, Gestión de recursos humanos, Gestión de infraestructura, Reutilización.

Pueden describirse más categorías y subdividir las que fueron expuestas anteriormente, pero básicamente los procesos que abarca esta dimensión son los expuestos anteriormente.

B. Dimensión de la capacidad.

La dimensión de capacidad del modelo de evaluación de procesos de software de la Parte 5 define una escala de medida para determinar la capacidad de cualquier proceso, además caracteriza una serie de atributos de proceso que son aplicables a cualquier proceso y representan características necesarias para gestionarlos y mejorar su capacidad de realización.

De los atributos del proceso derivan los niveles de capacidad ya que estos (como se dijo anteriormente) representan características medibles de cualquier proceso y son elementos básicos a la hora de realizar un esquema de

evaluación o sea para alcanzar un nivel determinado deben cumplirse con esos atributos, cada atributo se evalúa en un rango de 4 puntos:

1. N - No conseguido: no hay evidencia de que se consiga el atributo definido
2. P - Parcialmente Conseguido: se ha conseguido algo del atributo definido
3. L - Bastante conseguido: se consiguió este atributo casi en su totalidad
4. F - Conseguido Completamente: Se consiguió totalmente el atributo definido.

Los niveles de capacidad que podremos alcanzar según vayamos avanzando serán:

1. Nivel 0 - Proceso Incompleto: No tiene atributos asociados ya que el proceso no está implementado o no cumple con el objetivo, entonces es imposible medir algo
2. Nivel 1 - Proceso realizado: el proceso está implementado y logra su objetivo los atributos que se evalúan en este nivel tienen que ver con el rendimiento del proceso, o sea que el proceso permita entregar productos que cumplan con los requerimientos de los clientes y que estos alcancen sus propósitos
3. Nivel 2 - Proceso Gestionado: el proceso entrega los resultados esperados en un margen de tiempo y necesidades de recursos definidos, en este nivel se gestiona el rendimiento del proceso y el producto, o sea ya no tenemos en cuenta únicamente que el proceso cumpla con los requerimientos, sino también que esté bien gestionado, mantenido y controlado. Es por ello por lo que en este nivel se evalúa la gestión de configuración del software, la planificación del proyecto, la toma de métricas, el aseguramiento de calidad del software, entre otros.
4. Nivel 3 - Proceso Establecido: el proceso ya está establecido en la organización, se utiliza un proceso definido basado en los principios de la ingeniería de software. En este nivel evaluamos la integración del proceso a la organización o en nuestro caso al software que queremos construir.
5. Nivel 4 - Proceso Previsible: el proceso definido y establecido en el punto anterior puede ser medido y controlado, de manera que pueda ser realizado en los límites establecidos para cumplir con su objetivo. En este nivel se mide y controla la ejecución del proceso.
6. Nivel 5 - Proceso Optimizado: el proceso se mejora continuamente para cumplir con los objetivos, logrando de esta manera satisfacer dichos objetivos de negocio definidos. En este nivel el proceso no solo ya está establecido y controlado, sino que mejora continuamente logrando mejores resultados por cada mejora, obviamente debe controlarse la mejora continua y el cambio de este.

En la figura 2 puede apreciarse un resumen de la dimensión de capacidad indicando los niveles de madurez del proceso junto con los atributos que se evalúan en cada nivel

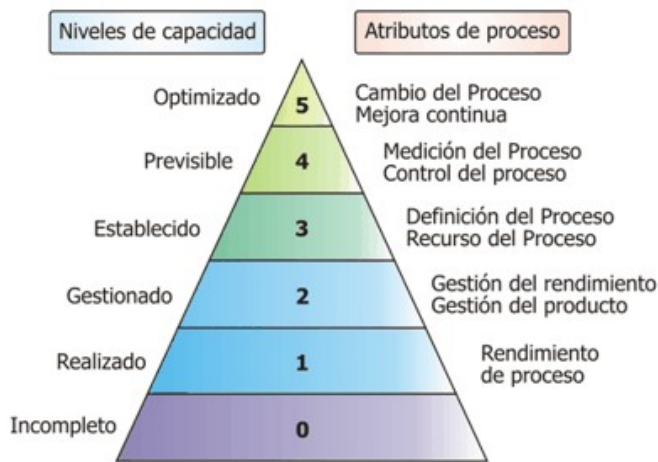


Figura 2: Niveles de madurez y atributos.

III. CERTIFICACION Y EVALUACION

Las fases de certificación descritas a continuación se refieren a los pasos posteriores que se deben seguir luego de la aplicación de la norma. Cabe aclarar que estas fases son manejadas directamente con ISO o con las empresas autorizadas en esta certificación. Se incluyen 5 fases básicas que contribuyen, apoyan y guían el proceso de certificación en la norma ISO/IEC 15504, como se dijo anteriormente esto no es aplicable en cualquier tipo de proceso. Las fases son:

1. Fase de lanzamiento del proyecto: Es la fase de inicio de la certificación, donde nos contactamos con la empresa certificadora (ISO) para comenzar el proceso de certificación.
2. Fase diagnóstico previo y definición de los planes de mejora: En esta fase se realiza una auditoría inicial en la empresa con el fin de conocer cómo son manejados los procesos de desarrollo de software en la empresa y planificar los cambios y/o mejorar a realizar para poder mejorar los procesos dentro de la empresa, se cuentan con varias guías y checklists provistas para esta ocasión.
3. Fase de definición de la solución: se implementa el plan de mejora que se construyó en la fase anterior.
4. Fase de seguimiento: se realizan seguimientos sobre el plan de mejora y se realizan ajustes al mismo si es necesario.
5. Fase de certificación: se realiza la auditoría final, la empresa certificadora va a evaluar si entregar o no la certificación.

En la figura 3 puede observarse una gráfica con las distintas fases de certificación de SPICE.



Figura 3: Fases de certificación SPICE.

IV. BENEFICIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE SPICE

La implementación de esta norma otorgará numerosos beneficios a las organizaciones, de características internas y externas, es decir, que estarán relacionados a los procesos propios de cada entidad, como así también con sus relaciones exteriores. Se pueden destacar como los más importantes a los siguientes:

A. Implementación de metodologías comunes en todas las áreas.

El propósito de la norma es establecer y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de las empresas. No necesariamente se debe hablar de procesos de software, es una norma aplicable a los diversos procesos que puede tener una organización, ya que establece un “framework” genérico para alcanzar su objetivo. Ejemplos relacionados a la industria del software son: gestión de requerimientos, gestión de configuración, diseño de la arquitectura, entre otros.

B. Reputación y prestigio en el mercado.

Debido al exponencial crecimiento de la industria del software en los últimos tiempos, y al conjunto de crisis que ha sufrido la misma en torno a la satisfacción de los clientes y el desarrollo de calidad, se torna necesaria la imposición de estándares para la certificación de los procesos de desarrollo, acreditando a las organizaciones frente al Mercado, el cual, con el transcurso de los años, se ha vuelto internacional y muy competitivo.

En este contexto, se ratifica que una organización abocada al desarrollo de sistemas informáticos que no cuente con alguna certificación de calidad de sus procesos, tendrá considerables inconvenientes para situarse en un mercado de estas características, y, mucho más aún, poder ganar licitaciones, ya sean públicas o privadas.

C. Incremento de la satisfacción de los clientes.

Las organizaciones necesitan retener a los clientes existentes, y, al mismo tiempo, requieren captar otros. La medición de satisfacción de los clientes proporciona un indicador del grado de éxito que tiene la organización. Es por ello que deben buscar el sostenimiento de un proceso de

calidad certificado, el cual se vuelve fundamental en la relación con los clientes, como lo afirma la norma ISO 9001.

D. Control de todas las fases y áreas de la gestión de un proyecto de software.

SPICE brinda una base sólida para la realización de una evaluación minuciosa del estado actual de los procesos en cuestión de una organización. Debido a su gran nivel de descomposición de los procesos e indicadores, proporciona evaluaciones objetivas y con resultados repetibles, siendo importante para ello que sean realizadas por evaluadores entrenados y cualificados. Cabe destacar que la evaluación no necesita ser abordada en toda la organización, sino que las evaluaciones SPICE se pueden realizar únicamente en aquellos procesos que sean áreas de conflicto.

E. No es costoso.

En comparación a otros modelos de mejora como CMMI, SPICE tiene un costo accesible de certificación.

V. APLICACIÓN DE SPICE EN METODOLOGÍAS ÁGILES

La norma es aplicable a cualquier organización debido a la flexibilidad que tiene la misma y a lo genérica que es, igual se deben considerar ciertos factores a la hora de aplicarla, primero y principal es conveniente aplicarla a organizaciones de 20 o mas personas, se considera inapropiado (aunque no imposible) aplicarlo a organizaciones mas chicas, esto debido a la gran cantidad de documentación solicitada, recursos financieros limitados y la necesidad de contratar personal con experiencia en calidad.

Esto es lo que se recomienda, aunque en el siguiente apartado vamos a ver que SPICE, es aplicable en metodologías ágiles como SCRUM, obviamente teniendo en cuenta los controles que esto conlleva.

Para poder aplicar SPICE en metodologías ágiles, primero debemos tener en cuenta que la documentación es necesaria, un error muy común es decir que SPICE es exhaustivo en cuanto a la cantidad de documentación que pide y que en “metodologías ágiles no documentamos”, obviamente estas dos son falacias muy comunes en el medio, primero SPICE si solicita documentación pero esta no es exhaustiva de ninguna forma y segundo es que en metodologías ágiles debe documentarse igual, no una documentación exhaustiva pero si hay que documentar. Lo único que puede hacer ruido en la implementación de SPICE es que busca que las actividades sean repetibles para la continua mejora del proceso contrario a lo que proponen las metodologías ágiles.

Es bueno aclarar que en las auditorías ISO/IEC 15504 no se evalúa la aplicación directa de los resultados de los procesos, sino que se estudia y analiza la implementación y adaptación de los mismos a una organización concreta. La tarea de un equipo auditor es alinear las actividades de mejora definidas en la organización y las evidencias objetivas de su implantación con las buenas prácticas del modelo de procesos.

I. CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS

A. Historia

CMMI nace en 1987 – originalmente como CMM – dentro de la industria militar de los Estados Unidos de América, y su primera finalidad inicial fue la de evaluar los procesos de software más críticos. Hoy, ese modelo ha madurado a una serie de reglas y de buenas prácticas apoyada en una serie de herramientas de software y no software para el uso o puesta en marcha de procesos de mejora continua en desarrollo y mantenimiento de sistemas informáticos.

Los ideales iniciales del CMM no sólo eran aplicables a proyectos de software, sino que cualquier tipo de empresa, de cualquier ámbito podía aplicarlos a su modelo empresarial, el nacimiento de CMM, precursor de CMMI, es la reacción a una encuesta sobre proyectos de software.

Los resultados de esta encuesta llevaron al ejército norteamericano a tomar una decisión, y, por lo tanto, a través del Instituto de Ingeniería de Software instaura, como estándar para la creación de software, el CMM, y obligaba a todos sus proveedores a certificarse en el mismo para poder abastecerlos, de tal forma que prácticamente todos aceptaron a CMM como el método de trabajo.

B. ¿Qué es CMMI?

Otro de los principales modelos de evaluación y mejora de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software es “Capability Maturity Model Integration”, o en español: Integración de Modelos de Madurez de Capacidades, mayormente conocido como CMMI. Dicho modelo tiene como propósito realizar la evaluación de la madurez de los procesos de una organización, para de esta manera poder proporcionar una orientación referente a cómo se pueden llevar a cabo las mejoras de aquellos procesos que darán lugar a mejores productos.

El modelo se encuentra estructurado en veintidos áreas de proceso, donde cada una de ellas se implementan para alcanzar el nivel de madurez correspondiente y se agrupan en cuatro categorías, las cuales son:

1. Gestión de procesos.
2. Gestión de proyectos.
3. Ingeniería.
4. Soporte.

Esta agrupación se realiza para poder mostrar como se encuentran relacionadas cada área de procesos dentro de una categoría.

En la figura 4 podemos observar dicha clasificación.



Figura 4: Clasificación de las áreas de proceso evaluables.

C. Propósito y cómo varía según el enfoque.

El propósito de un modelo CMMI varía según el enfoque, es decir, si quisiéramos una definición por escrita de dicho propósito, probablemente la más popular que se puede encontrar por escrito es que el propósito de este modelo es hacer la evaluación de la madurez de los procesos de una organización, para así poder proporcionar una orientación respecto a cómo se pueden llevar a cabo las mejoras de aquellos procesos que, consecuentemente, darán lugar a mejores productos.

Por otro lado, si quisiéramos una definición relacionada con la entidad oficial que lo define – el Instituto de Ingeniería de Software – lo más probable es que hallemos que CMMI es modelo para administrar riesgos y que, a su vez, indica la capacidad que tiene una determinada organización para lograr la administración esos riesgos. Este índice es precisamente el que sugiere la probabilidad con la que una organización puede llevar a cabo el cumplimiento de sus promesas o brindar productos de alta calidad que además resulten atractivos para el mercado.

De forma adicional a estos enfoques, existe otro en el cual se manifiesta que el modelo proporciona un buen indicador sobre la manera en que una organización actuará ante determinadas situaciones de estrés. Una organización que cuente con una gran madurez, así como con altas capacidades, de seguro tendrá una tendencia a afrontar las situaciones inesperadas y de estrés con calma, lo que les permitirá reaccionar, hacer cambios y seguir adelante.

En el caso opuesto, una organización que posea poca madurez y bajas capacidades de seguro probablemente se dejará llevar por el pánico ante situaciones de estrés, y seguirá ciegamente aquellos procesos, o bien arruinará todos los procesos y volverá al caos.

D. Beneficios.

Utilizar este modelo para el desarrollo de software, no solo permite optimizar procesos de negocios, sino que también otorga algunos beneficios, como los siguientes:

1. La gestión y la ingeniería de las actividades se encuentran entrelazadas de una manera explícita, tan es así que facilita el reconocimiento de los objetivos del negocio.
2. Permite hacer la incorporación de la experiencia adquirida en otras zonas de las mejores prácticas. Algunos ejemplos serían la medición, gestión de riesgos y de proveedores.
3. Poder aplicar prácticas de alta madurez mucho más robustas.
4. Cumplir de de una manera mucho más completa con las normas ISO.

II. ENFOQUES

En un principio, CMMI estaba orientado al desarrollo de software únicamente, pero se ha ido generalizando hasta derivar en los tres modelos que conforman el conjunto, donde cada uno de ellos se utiliza para un caso específico:

1. Desarrollo de productos y servicios (CMMI-DEV): Este modelo proporciona una orientación para aplicar las buenas prácticas CMMI, en una organización enfocada al desarrollo. Las buenas prácticas del modelo se centran en las actividades para desarrollar productos y servicios de calidad con el fin de cumplir las necesidades de clientes y usuarios finales.
2. Establecimiento y gestión de servicios (CMMI-SVC): Es un modelo que ayuda a las organizaciones que proveen de servicio, en el ofrecimiento de servicios exitosos.
3. Adquisición de productos y servicios (CMMI-ACQ): Este modelo proporciona guías, para la aplicación de las mejores prácticas de CMMI por el contratante o comprador, para el inicio y administración de la adquisición de productos y servicios que cumplan con las necesidades del cliente.

En la figura 5 podemos observar las distintas incumbencias de las aplicaciones de cada uno de los enfoques de este modelo.

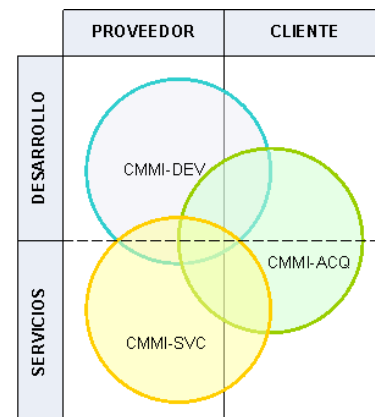


Figura 5: Incumbencias de los distintos enfoques del modelo de calidad CMMI.

III. CERTIFICACIÓN

En numerosas ocasiones y contextos se habla sobre las “certificaciones” CMMI a organizaciones que cuentan con determinado nivel de madurez o capacidad. Para el caso del modelo CMMI, no se debe hablar de una certificación, lo que realmente se hace es una evaluación o apreciación.

Certificar es asegurar, afirmar, dar por cierta alguna cosa. Es hacer verdadero una cosa por medio de instrumento público. Por otra parte, evaluar es valorar, estimar, apreciar el valor de las cosas no materiales.

En contexto, cuando una organización se prepara para una certificación ISO 9000, al final ejecuta una auditoría de certificación donde la organización recibe, en el caso de que pase la auditoría con conformidades mayores, un certificado ISO 9000 por un periodo válido determinado.

Estos certificados se emiten por casas certificadoras que cuentan con auditores certificados para ISO 9000.

El Instituto de Ingeniería de Software no “certifica” a ninguna organización. El término correcto, si una organización desea anunciar que ha tenido una evaluación, es “la organización ha sido evaluada en el nivel determinado del modelo CMMI por un evaluador certificado por el Instituto de Ingeniería de Software”. Una evaluación no es de ninguna manera una certificación, ni el Instituto de Ingeniería de Software ni sus evaluadores pueden certificar las prácticas de una organización y, por lo tanto, no se entrega ningún “certificado”.

IV. MÉTODO DE EVALUACIÓN

Existe un método de evaluación estándar para las mejoras de proceso CMMI, llamado SCAMPI. Está pensado para proporcionar calificaciones de calidad de referencia con relación en modelos CMMI, es aplicable a una amplia variedad de modos de uso de evaluación, incluyendo mejoras en los procesos internos y externos, determinando la capacidad de mejora del modelo de software.

SCAMPI permite obtener una perspectiva de la capacidad de ingeniería en una organización a partir de identificar fortalezas y debilidades de sus procesos actuales, dar prioridad a planes de mejora en donde se corrigen las debilidades que generan los riesgos, obteniendo así resultados más beneficiosos para la organización, definir políticas de desarrollo de los riesgos relativos a la determinación de la capacidad o madurez. Es importante, en este modelo de evaluación, promover la mejora continua de proceso a través de actividades de supervisión de proceso.

En la figura 6, se expone el método de evaluación SCAMPI, utilizado en CMMI.

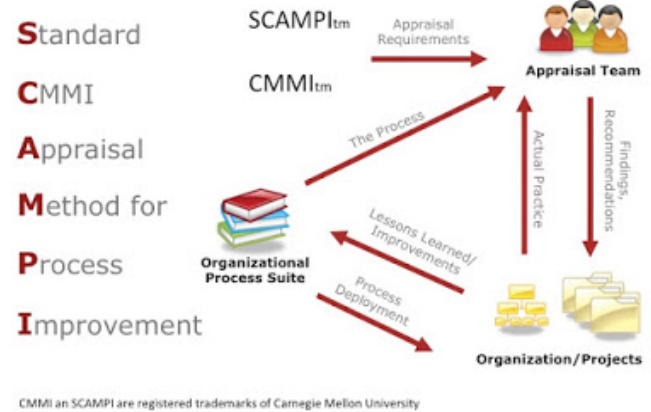


Figura 6: Significado y descripción del método de evaluación SCAMPI.

Como método de evaluación, SCAMPI es una herramienta adecuada que evalúa de forma comparativa los logros en la mejora de procesos entre organizaciones. En la industria puede haber un nivel de madurez determinado como parte del proceso de evaluación, y las decisiones tomadas sobre la base de clasificación de los niveles de madurez sólo son válidas si las calificaciones a su vez se basan sobre criterios conocidos. El alcance del modelo CMMI, la evaluación del tipo de método y el equipo son elementos cuyos criterios y orientación están disponibles dentro del método para asegurar que se interprete de una manera coherente y homogénea.

V. CMMI EN METODOLOGIAS AGILES

Hasta este punto podemos imaginar que CMMI y Agile son dos cosas totalmente opuestas, lo cual en parte es cierto. CMMI es engorroso, tiene mucha documentación, busca repetibilidad, tiene métodos definidos de evaluación de procesos y es aplicado en organizaciones de gran estructura, mientras que el enfoque agile es completamente distinto, pero que sean diferentes no significa que no se pueda usar uno si usamos el otro, es más ambos pueden ser complementarios entre sí y potenciarse el uno al otro, para aplicarlos en conjunto hay que tener en cuenta ciertos factores:

- 1 CMMI es un modelo no una metodología. CMMI se centra en el qué se espera encontrar en una organización y brinda pautas o lineamientos para mejorar los procesos de la misma, mientras que metodologías y métodos ágiles se centran en el cómo elaborar productos del ciclo de vida del software. En algunos puntos CMMI muestra productos de trabajo típicos, pero más que nada son recomendaciones, no nos dicen que usemos uno en particular
- 2 CMMI no propone ningún tipo de ciclo de vida, a su vez las metodologías ágiles si, proponen un ciclo de vida iterativo e incremental
- 3 CMMI muestra áreas de proceso, no procesos en sí. Muestra tipos de proceso, que luego en cada organización pueden utilizarse manera diferente.

Para cerrar este apartado vamos a recurrir a un comentario muy común que se hace cuando se trabaja con metodologías ágiles “Documentar no hace falta, es engorroso, es una pérdida de tiempo, etc.” no es tema de este artículo discutir sobre esto, pero quiero que se note la gran equivocación que cometen muchos al afirmar esto, CMMI es un modelo bastante potente que se adapta a muchos tipos de procesos y también podemos adaptarlo a metodologías ágiles y sirve de un muy buen complemento para este tipo de metodologías, agile no significa “no documentar”, pero bueno, eso lo reflexionara cada uno y se dará cuenta a la larga que es así.

SPICE VS. CMMI

En la industria existe un principio universalmente aceptado que propone que la calidad de los productos y servicios y su mejora depende de la calidad y mejora de los procesos que los realizan. En la industria del software y de los sistemas, este principio es igual de válido y aceptado, y está adaptado en marcos de referencia para la implantación y evaluación de los procesos. A continuación se realizara una comparación entre los dos modelos que fueron tratados en este informe

I. DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN

En CMMI, cada uno de los modelos está definido por categorías de áreas de proceso, y se genera una descripción de cada una de ellas en términos de prácticas específicas y genéricas que son las que hay que implementar para conseguir lograr las metas establecidas para cada área del proceso.

La evaluación del cumplimiento de las implementaciones está soportada por dos documentos:

1. ARC: Appraisal Requirements for CMMI.
2. SCAMPI: Method Description Document.

SPICE, por otro lado, es el nombre que adopta la serie de normas internacionales ISO/IEC 15504. Esta norma es un modelo para la evaluación de los procesos. Tiene antecedentes en otros modelos de referencia definidos en las mismas normas internacionales ISO para las tecnologías de información, conteniendo descripciones detalladas de los procesos, y esta es la base para comparación mediante la cual se lleva a cabo la evaluación.

II. PUNTOS FUERTES Y DÉBILES

No cabe duda de que CMMI, tanto por su difusión y resultados, ha sido un modelo exitoso. Entre algunos de los beneficios, podemos nombrar:

1. Ahorro y disminución en los costos de encontrar y reparar errores.
2. Reducción del tiempo necesario para terminar tareas y aumento de la fiabilidad de las predicciones sobre las estimaciones en la etapa de planificación.
3. Mejora de calidad a partir de la reducción de la tasa de defectos.
4. Satisfacción del cliente.
5. Retorno de inversión.

Sin embargo, este modelo también cuenta con debilidades, como por ejemplo:

1. Puede llegar a ser detallado en demasía para la mayoría de las organizaciones.
2. Puede ser difícil de comprender.
3. Requiere de una inversión notable para ser implementado en su totalidad.

Por su parte, el modelo SPICE fue el primero en evaluar los procesos y la capacidad de manera independiente. Algunos beneficios que esto implicó son:

1. El resultado de una evaluación de proceso puede ser representado por un perfil de proceso.
2. Define un conjunto de criterios de conformidad para permitir la comparación de modelos externos de procesos y encontrar requisitos comunes.

Más allá de esto, también existen algunos inconvenientes que son de carácter abierto:

1. Es difícil que todos los atributos de proceso fueran universales, aplicables a todos los procesos y prácticas base.
2. La dimensión de capacidad alcanza un alto grado de dificultad y a veces existen solapamientos con la dimensión de procesos.
3. La complejidad de las evaluaciones (y por consecuencia, el costo) es significativamente más alta que en otros modelos.

III. EJES DE COMPARACIÓN

Es difícil establecer pautas o factores sobre los que se puedan comparar estos modelos, ya que abordan la temática de la calidad en los procesos de manera diferente. Sin embargo, para tratar de homogeneizar las bases sobre las que se trata de hacer la comparación, y de esta manera, intentar de alguna manera ser más justos al elegir una preferencia entre ellos, lo correcto es hacer hincapié en los siguientes aspectos:

1. El mercado objetivo de la empresa que se quiere certificar. Esto depende pura y exclusivamente de la organización en la que trabajemos, muchas empresas que trabajan con clientes Estados Unidos usan CMMI ya que es mas difundido.
2. El costo de la certificación. Los procesos de evaluación y certificación son costosos, y a veces requieren de una inversión importante para llevarse a cabo, a partir de esto, SPICE suele conllevar costos más elevados que el resto de los modelos, debido a la complejidad de las evaluaciones que se realizan. Sin embargo, el rédito que éstas otorgan también sirven como amortizador para los gastos iniciales, y debe tenerse tan en cuenta el prestigio que brindan como el costo de realizarlas.
3. Las otras normas que existen en la organización. Hay algunas normas que ya se cumplen dentro de las organizaciones, como la ISO 27001 o la ISO 20000, que se encuentran más vinculadas a SPICE (que usa la norma ISO 15504) y esto facilita la adopción. Así también, puede ser que una organización opte por el modelo CMMI en su conjunto, y no sólo en el enfoque de desarrollo de software.

4. El organismo certificador. Existen varias organizaciones que certifican la ISO 15504, y emiten un certificado que verifica esto. Por otro lado, la certificación en CMMI es mucho más ambigua, ya que esta no es emitida por el Instituto de Ingeniería de Software (quien lo regula), sino que este solo acredita a los auditores que llevan a cabo la evaluación y elaboran algo similar a un certificado, que si bien muestra los resultados favorables de la auditoría, no es un documento oficial.
5. El enfoque de la mejora de la calidad software. En este caso, CMMI es mas genérico que SPICE, ya que aplica a cualquier proceso de construcción, ya sea software o no. En cambio, SPICE está orientado a procesos de creación y construcción de software, en su parte 5 explicada anteriormente en este reporte.
6. La madurez de las implantaciones del modelo. Si bien los dos modelos cuentan con prácticamente la misma antigüedad, la difusión de CMMI ha sido mucho mayor que la de la ISO 15504, por lo que de CMMI existe mayor información disponible, documentación, modelos de guía y otros elementos. Por otra parte, las normas ISO que se aplican para SPICE son documentos de pago, mientras que la documentación de CMMI es gratuita.

Para cerrar este análisis comparativo, en la tabla 1 se detallan las principales diferencias entre estos dos modelos, también resumiendo lo que se dijo anteriormente.

	ISO/IEC 15504	CMMI
Organismo Responsable	ISO	SEI
Internacionalidad	Norma internacional	Estándar de facto de uso internacional
Modelo de procesos	ISO/IEC 12207 (más específico en ingeniería del software)	CMMI (Poco específico en ingeniería del software)
Modelo de evaluación	ISO/IEC 15504	SCAMPI
Certificador		Partner / Lead Appraisal
Popularidad y difusión	Popular y poco difundido	Popular y muy difundido

Tabla 1: Diferencias entre CMMI y SPICE.

CONCLUSIÓN

En fin, llegados a este punto se preguntarán ¿Qué modelo debemos utilizar? Claramente, no existe una respuesta a esta pregunta. Esto se debe a que se deben tener en cuenta muchos factores para determinar cual de los dos modelos será mas útil para determinado proceso en particular, es decir, cual de ellos se ajustará mejor a las necesidades propias de cada uno de ellos.

En la industria del software cada organización adapta los procesos según sus conveniencias, estos modelos están justamente para brindarles una forma de evaluar si lo que hacen es eficiente y además de mejorarlos. Obviamente estos

modelos de mejora no son mágicos, no aseguran para nada que el proceso vaya a brindar los resultados esperados, ni mucho menos que este sea perfecto, simplemente sirven como un marco de referencia y control, CMMI y SPICE son solamente dos de la gran cantidad de modelos que existen y su objetivo en general es aportar lo suyo para poder lograr la calidad que tanto se busca en nuestros productos de software.

Al igual que testing o las revisiones técnicas (aseguramiento de calidad de producto) que también fueron tratadas en la materia, el aseguramiento de calidad de procesos conforma una actividad más dentro de las actividades de aseguramiento de calidad y se basa en implementar estos modelos de mejora que a la larga nos brindan gran cantidad de beneficios a la hora de implementar un proceso de software.

REFERENCIAS

- [1] AEC, Asociación Española de Calidad, "Spice". [Online]. Disponible en: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/spice>
- [2] Oswaldo Gonzales Loya (2012, Sep). "Características del modelo de calidad SPICE". Scribd. [Online]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/105416601/Caracteristicas-Del-Modelo-de-Calidad-Spice>
- [3] Santiago Bejarano (2014, May). "Modelo Spice". Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ibarra. [Online]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jsx2060/modelo-spice-34978417>
- [4] Wikipedia la enciclopedia libre, "ISO/IEC 15504". Ago., 2018. [Online]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_15504
- [5] Pablo Turmero. "Calidad en la Ingeniería de software". Monografias.com. [Online]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos108/calidad-ingenieria-del-software/calidad-ingenieria-del-software3.shtml>
- [6] Calidad y Gestion, "ISO 15540". [Online]. Disponible en: <https://www.calidadygestion.com/iso-15504/>
- [7] Andrea Catherine Alarcon Aldana, Juan Sebastian Gonzales Sanabria, Sandra Lucia Torres (2011, Sep). "Guía para pymes desarrolladoras de software, basada en la norma ISO/IEC 15504". Universidad Católica del Norte.
- [8] Beatrix Barafort, Bernard Di Renzo, and Olivier Merlan., "Benefits resulting from the combined use of ISO/IEC 15504 with the Information Technology Infrastructure Library (ITIL)". Centre for IT Innovation, Centre de Recherche Public Henri Tudor.
- [9] Javier Garzas, "Implantación de las Normas ISO/IEC 15504 e ISO/IEC 12207 con métodos ágiles y SCRUM". 233GradosdeTI. [Online]. Disponible en: <http://233gradosdeti.com/articulos/implantacion-de-las-normas-isoiec-15504-e-isoiec-12207-con-metodos-agiles-y-scrum/>
- [10] Megapractical, "Que es CMMI y por qué es tan importante para el desarrollo de software". [Online]. Disponible en: <https://www.megapractical.com/blog-de-arquitectura-soa-y-desarrollo-de-software/que-es-cmmi-y-por-que-es-importante-para-el-desarrollo-de-software/>
- [11] Alberto Madero (2014,Oct), "Antecedentes y estructura del CMMI". [Online]. Disponible en: <https://prezi.com/m3ovhflzsepg/antecedentes-y-estructura-del-cmmi/>
- [12] Javier Garzas (2010, Feb), "¿CMMI O ISO 15504 SPICE?". [Online]. Disponible en: <http://www.javiargarzas.com/2010/02/cmmi-o-iso15504-spice.html/>
- [13] Ingertec, "¿Cómo elegir el estandar que me conviene para gestionar los procesos de software?". [Online]. Disponible en: <http://ingertec.com/ISO-15504/cmmi-o-iso-iec-15504/>
- [14] CCTI, "¿Sabías qué? (CMMI)". [Online]. Disponible en: <https://ccti.com.co/index.php/blog/197-sabias-que-cmmi>
- [15] Carlos Javier Perez Escobar, "Certificación vs. Evaluación". [Online]. Disponible en: <http://asprotech.blogspot.com/2010/09/certificacion-vs-evaluacion.html>

- [16] Viviana Rubinstein, "Método de Evaluación SCAMPI". [Online]. Disponible en:
<http://fb3nit3z.blogspot.com/2016/02/metodo-de-evaluacion-scampi.html>
- [17] Informática y actualidad, "Origen de CMMI, el CMM". [Online]. Disponible en:
<https://icrovett.wordpress.com/2010/11/18/origen-de-cmmi-el-cmm/>
- [18] Think & Sell, "Mejora de procesos: CMMI y SPICE". [Online]. Disponible en:
<https://thinkandsell.com/servicios/consultoria/software-y-sistemas/mejora-de-procesos-cmmi-y-spice/>
- [19] Manuel de la Villa, "Un estudio crítico comparativo de ISO 9001, CMMI e ISO 15504". [Online]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/235661307_Un_estudio_critico_comparativo_de_ISO_9001_CMMI_e_ISO_15504
- [20] Sommerville Ian, "Capítulo 26: Mejora de procesos" en Ingeniería de Software Novena Edición. Editorial Addison-Wesley, 2002 pp 721-727
- [21] Javier Garzas (2010, JUN), "¿CMMI O METODOS AGILES? [Online]. Disponible en:
<http://www.javiargarzas.com/2010/06/cmmi-metodos-agiles.html>
- [22] Hiller Glazer, Jeff Dalton, David Anderson, Michael Konrad, Sandra Shrum (2008, NOV), "CMMI or Agile: ¡Why Not Embrace Both!". [Online]. Disponible en:
<https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetID=8533>