



CMMI y su aplicación en las organizaciones

Aguerre Eric, García Giménez Ignacio, Hilal Guillermo, Molinari Gregorio y Vaca Maria Laura

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional de Córdoba

Ingeniería en Sistemas en Información - Ingeniería de Software

Resumen

El modelo CMMI nos permite implementar un marco para la mejora de procesos. Esta norma se implementa para que la organización logre estándares de calidad predefinidos en cuanto a calidad en la mejora y evolución continua de los procesos de elaboración de productos y también brinda diferentes contextos de madurez que puede lograr una empresa según como cumpla los requisitos establecidos en la norma. Según distintos relevos y datos de grandes y medianas organizaciones, podemos decir que implementar un modelo tan complejo como CMMI no es fácil, pero nos brinda muchos beneficios si es utilizado adecuadamente. Los procedimientos y requisitos que se utilizan para implementar el modelo llegan a ser bastante complejos por lo que una empresa inmadura no es capaz de usar el framework adecuadamente para lograr buenos resultados, pero, gracias a datos históricos podemos decir que el utilizar CMMI no solo brinda buenos resultados, si no que mediante su uso, los responsables de las áreas de producción ganan experiencia para mejorar su trabajo.

Palabras clave: Procesos, CMMI, Madurez, Mejora.

Introducción

El concepto de “mejora de procesos” ha tomado relevancia de manera progresiva en los últimos años y es importante adentrarse en el tema si se desean realizar grandes cambios a nivel organizacional que mantengan a la organización en un ambiente competitivo y por supuesto, redituable. Ahora bien, ¿qué es la mejora de procesos?. La mejora de procesos significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes. La mejora de procesos es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales. Bajo este concepto nacieron así frameworks que apuntan a la mejora continua de los procesos y que ayudan a guiar este proceso de cambio en las organizaciones. Uno de estos frameworks es CMMI. En el siguiente trabajo expondremos a grandes rasgos qué es el framework CMMI, sus componentes que lo con-

forman, las áreas del mismo y que define cada una de ellas, sus niveles, tanto de capacidad como de madurez y finalmente su aplicación y los resultados esperados a obtener a partir de su aplicación pudiendo conocer la importancia de la aplicación del mismo en la mejora de procesos organizacionales.

Método

A partir de una investigación profunda de CMMI, se procederá a hacer una explicación resumida pero concisa acerca de qué consiste CMMI, para que sirva y cómo es posible aplicarla en una organización. Además, se expondrá un breve resumen de algunos resultados de aplicar el framework CMMI en ciertas organizaciones (como Hitachi y Motorola), analizar los beneficios de los mismos y determinar los beneficios que se pueden obtener de su implementación. Todas las fuentes consultadas se encuentran determinadas en la sección de “Referencias”.

1. Comprendiendo CMMI

1.1. ¿Qué es CMMI?

CMMI es un framework desarrollado por el SEI (Instituto de Ingeniería en Sistemas) que tiene como objetivo brindar un conjunto de prácticas que permitan implementar un marco de mejora de los procesos de la organización. Los modelos CMMI no son procesos ni descripciones de proceso.

El SEI hizo hincapié en la premisa “la calidad de un sistema o producto está muy influenciado por la calidad del proceso empleado para desarrollarlo y mantenerlo” en función de la cual definió un conjunto de CMMs (Capability Maturity Models) que tienen como objetivo definir los elementos esenciales de los procesos eficaces y describir un camino evolutivo de mejora desde procesos ad hoc e inmaduros a procesos disciplinados y maduros.

Posteriormente, apareció CMMI (Capability Maturity Model Integration) integrando distintos CMM.

1.2. Marco CMMI

El Marco CMMI proporciona la estructura necesaria para crear los modelos la formación y los componentes de evaluación de CMMI. Además, provee un conjunto de constelaciones a las que define como una colección de componentes CMMI que se usan para construir modelos, materiales de formación y documentos relativos a la evaluación de un área de interés. CMMI define 3 constelaciones:

1. CMMI-DEV: CMMI para el Desarrollo de productos
2. CMMI-SVC: CMMI para la entrega de servicios
3. CMMI-ACQ: CMMI para la adquisición de productos y servicios

El enfoque se hará sobre CMMI-DEV debido a que es el modelo que define las pautas para el desarrollo de productos (de software).

CMMI para el Desarrollo

CMMI para Desarrollo es un modelo de referencia que cubre las actividades para desarrollar tanto productos como servicios. Las organizaciones de numerosos sectores lo utilizan.

Contiene prácticas que cubren la gestión de proyectos, la gestión de procesos, la ingeniería de sistemas, la ingeniería de hardware, la ingeniería de software y otros procesos de soporte utilizados en el desarrollo y mantenimiento.

CMMI-DEV se basa en la definición de los lineamientos sobre un conjunto de Áreas de Proceso y busca caracterizar, ya sea a la organización o a los procesos, en función de un conjunto de niveles de Capacidad y Madurez.

2. Estructura CMMI

2.1. Componentes CMMI

Los componentes del modelo se agrupan en tres categorías –requeridos, esperados e informativos– que indican cómo interpretarlos.

Componentes requeridos: Los componentes requeridos son componentes CMMI que son esenciales para lograr la mejora de procesos en un área de proceso dada.

Componentes esperados: Los componentes esperados orientan a quienes implementan mejoras o realizan evaluaciones. Son las prácticas específicas y genéricas.

Componentes informativos: Los componentes informativos ayudan a los usuarios del modelo a comprender los componentes CMMI requeridos y esperados. Pueden ser ejemplos en un recuadro, explicaciones detalladas u otras informaciones útiles.

2.2. Áreas de Proceso

Un área de proceso es un grupo de prácticas relacionadas dentro de un área que, cuando se implementan conjuntamente, satisfacen un conjunto de metas consideradas importantes para mejorar esa área

CMMI para el Desarrollo cuenta con 22 áreas de proceso sobre las cuales hace foco. Sin embargo, todos los modelos CMMI contienen las 16 áreas de proceso base. Estas áreas cubren los conceptos básicos que son fundamentales para la mejora de procesos en cualquier área de interés (es decir, adquisición, desarrollo, servicios).

Las 22 áreas de proceso definidas por CMMI son las siguientes: Análisis Causal y Resolución (CAR); Gestión de Configuración (CM) Análisis de Decisiones y Resolución (DAR) Gestión Integrada del Proyecto (IPM) Medición y Análisis (MA) Definición de Procesos de la Organización (OPD) Enfoque en Procesos

de la Organización (OPF) Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM) Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP) Formación en la Organización (OT) Integración del Producto (PI); Monitorización y Control del Proyecto (PMC) Planificación del Proyecto (PP) Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM) Desarrollo de Requisitos (RD) Gestión de Requisitos (REQM) Gestión de Riesgos (RSKM) Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM) Solución Técnica (TS) Validación (VAL) Verificación (VER).

Se debe entender que dichas Áreas de Proceso no necesariamente existirán como tal en las organizaciones. Es necesario que al momento de implementar CMMI en la organización sea posible asemejar un proceso o conjunto de ellos a estas áreas según las necesidades, propósitos y principios de la organización.

Cada Área de Proceso define las siguientes cuestiones:

- **Declaraciones del propósito:** Una declaración del propósito describe la finalidad del área de proceso y es un componente informativo.
- **Notas introductorias:** La sección de notas introductorias del área de proceso describe los conceptos principales cubiertos por el área de proceso y es un componente informativo. Un ejemplo de notas introductorias del área de proceso Monitorización y Control del Proyecto es “Cuando el estado real se desvía significativamente de los valores esperados, se llevarán a cabo acciones correctivas según proceda”
- **Áreas de proceso relacionadas:** La sección de áreas de proceso relacionadas enumera las referencias a áreas de proceso relacionadas y refleja las relaciones de alto nivel entre las áreas de proceso. La sección de áreas de proceso relacionadas es un componente informativo.
- **Metas específicas:** Una meta específica describe las características únicas que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso.

Una meta específica es un componente requerido del modelo y se utiliza en las evaluaciones para ayudar a determinar si se satisface un área de proceso

- **Metas genéricas:** Las metas genéricas se denominan “genéricas” porque se aplican a múltiples áreas de proceso. Describen las características que deben estar presentes para institucionalizar los procesos que implementan un área de proceso. Un ejemplo de meta genérica es “El proceso está institucionalizado como un proceso definido”.
- **Prácticas específicas:** Una práctica específica es la descripción de una actividad que se considera importante para lograr la meta asociada.
- **Ejemplo de productos de trabajo:** La sección de ejemplo de productos de trabajo enumera resultados de muestra de una práctica específica.
- **Subprácticas:** Una subpráctica es una descripción detallada que proporciona orientación para interpretar e implementar una práctica específica o genérica. Las subprácticas son un componente informativo indicado sólo para proporcionar ideas que puedan ser útiles para la mejora de procesos.
- **Prácticas genéricas:** Las prácticas genéricas se denominan “genéricas” porque se aplican a múltiples áreas de proceso. Las prácticas genéricas asociadas con una meta genérica describen las actividades que se consideran importantes para lograr esta meta y contribuir a la institucionalización de los procesos asociados con un área de proceso.
- **Elaboraciones de la práctica genérica:** Las elaboraciones aparecen después de las prácticas genéricas para orientar en la forma en que pueden aplicarse, de forma única, a las áreas de proceso.

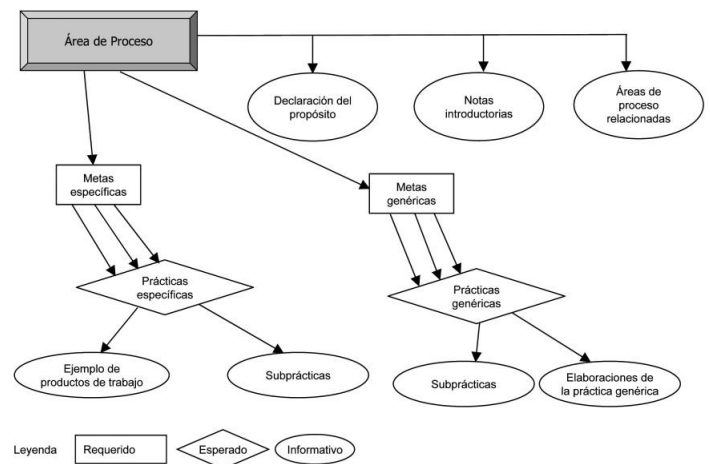


Figura 1: Componentes del Modelo CMMI

2.3. Niveles CMMI

CMMI permite la mejora de procesos utilizando dos tipos de niveles. Un tipo permite mejorar de incrementalmente los dentro de un área de proceso individual seleccionada por la organización. El otro tipo de mejora permite a las organizaciones mejorar un conjunto de procesos relacionados tratando, también incremental, varias áreas de proceso en conjunto.

Estos dos tipos de mejora están asociados con los dos tipos de niveles que provee CMMI: niveles de capacidad y niveles de madurez respectivamente. Para alcanzar un nivel particular, ese necesario cumplir todas las metas del área de proceso o del conjunto de áreas que son el foco de la mejora, independientemente de si es un nivel de capacidad o de madurez.

Los niveles de capacidad se refieren a la consecución de la mejora de procesos de una organización en áreas de proceso individuales. Los cuatro niveles de capacidad se numeran del 0 al 3.

Los niveles de madurez se refieren a la consecución de la mejora de procesos de una organización en múltiples áreas de proceso.

Los cinco niveles de madurez se numeran del 1 al 5.

Los niveles de capacidad y madurez se presentan en la siguiente tabla:

Nivel	Representación continua Niveles de capacidad	Representación por etapas Niveles de madurez
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimización

Tabla 1: Niveles de CMMI

2.3.1. Comprendiendo los niveles de capacidad

Cada uno es una capa base para la mejora de procesos en curso y se denominan por los números del 0 al 3:

0. Incompleto.
1. Realizado.
2. Gestionado.
3. Definido.

Se alcanza un nivel de capacidad cuando se satisfacen todas las metas genéricas hasta ese nivel.

■ Nivel de capacidad 0: Incompleto

Es aquel proceso que no se realiza, o se realiza de forma incompleta. Esto se debe ya que al menos una meta específica del área de proceso no se satisface y no existen metas genéricas en este nivel.

■ Nivel de capacidad 1: Realizado

Un proceso que se realiza completamente, se cumple con todo el trabajo necesario y se satisfacen las metas específicas del área de proceso.

■ Nivel de capacidad 2: Gestionado

Es aquel proceso que se completo siendo este planificado y ejecutado de acuerdo con la política establecida, lo realiza un personal calificado con los recursos adecuados para producir los resultados esperados, éste se monitorea, controla, revisa y evalúa.

■ Nivel de capacidad 3: Definido

Es un proceso que además de ser gestionado se adapta a la organización en base a los estándares de la misma.

2.3.2. Comprendiendo los niveles de madurez

Un nivel de madurez consta de prácticas específicas y genéricas relacionadas para un conjunto predefinido de áreas de proceso que mejoran y caracterizan el rendimiento global de la organización.

Cada uno de ellos una base para la mejoras de proceso en curso y se denominan por los números del 1 al 5:

1. Inicial
2. Gestionado
3. Definido.
4. Gestionado cuantitativamente.
5. En optimización

■ Nivel de madurez 1: Inicial

En el nivel de madurez 1, los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. Generalmente para dar soporte a los procesos, la organización no proporciona un entorno estable y por eso, el éxito depende de la competencia y de la heroicidad del personal de la organización y no del uso de procesos probados. Además, se caracterizan por una tendencia a comprometerse en exceso, a abandonar sus procesos en momentos de crisis y a no ser capaces de repetir sus éxitos. Eso trae como consecuencia, productos y servicios que exceden el presupuesto y los plazos planificados.

- Nivel de madurez 2: Gestionado

En el nivel de madurez 2, se garantiza que los procesos se planifiquen y ejecuten de acuerdo con las políticas definidas en cada proyecto. El principal objetivo es que se emplee personal cualificado para producir resultados controlados, se involucre a las partes interesadas relevantes, se monitoreen, controlen y revisen y se evalúen en cuanto a la adherencia a sus descripciones de proceso.

- Nivel de madurez 3: Definido

En el nivel de madurez 3, los procesos se describen en base a estándares, procedimientos, herramientas y métodos. El conjunto de procesos estándar de la organización, se establece y se mejora a lo largo del tiempo y se encuentran bien caracterizados y comprendidos.

Una diferencia crítica entre los niveles de madurez 2 y 3 es el alcance de los estándares, descripciones de proceso y procedimientos. En el nivel de madurez 2, suelen ser diferentes y varían dependiendo de la etapa del proceso en la que se encuentren. Mientras que, en el nivel de madurez 3, los procesos se adecuan a un proyecto particular y, por tanto, son más consistentes.

Otra diferencia crítica es que en el nivel de madurez 3, los procesos normalmente se describen de forma rigurosa y se define claramente el propósito, entradas, criterios de entrada, actividades, roles, medidas, etapas de verificación, salidas y criterios de salida.

- Nivel de madurez 4: Gestionado cuantitativamente

En el nivel de madurez 4, la organización y los proyectos definen tanto objetivos cuantitativos para la calidad como para el rendimiento del proceso, y los usan como criterios en la gestión de proyectos. Estos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso. La calidad y el rendimiento del proceso se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

- Nivel de madurez 5: En optimización

En el nivel de madurez 5, una organización mejora continuamente sus procesos basándose en una comprensión cuantitativa de sus objetivos de negocio y necesidades de rendimiento. La organización utiliza un enfoque cuantitativo para comprender las variaciones en el proceso y las causas de los resultados del mismo.

El nivel de madurez 5 se tiene como objetivo mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología.

La diferencia de mayor magnitud entre los niveles 4 y 5 es el enfoque de gestión y la mejora del rendimiento de la organización. En el nivel 4, la organización y los proyectos se enfocan en interpretar y controlar el rendimiento de los subprocessos y en utilizar los resultados para gestionar proyectos. En el nivel de madurez 5, la organización se preocupa por el rendimiento global de la organización usando los datos recogidos de diversos proyectos. El análisis de los datos identifica deficiencias o lagunas en el rendimiento. Todas aquellas desviaciones detectadas se enfocan a la mejora de procesos en la organización que genera mejoras medibles en el rendimiento.

3. Utilizando CMMI

3.1. Selecciones que influyen en su programa

Para aplicar CMMI en su organización para la mejora de procesos, se deben seleccionar tres elementos:

1. El alcance en la organización: Refiere a la selección de los proyectos y áreas que va a implicar en el proceso de mejora. Esto es fundamental ya que indica el objetivo o foco de mejora. Es, además, necesario analizar si el este foco de mejora es muy grande, porque puede incurrir en un demasiado esfuerzo, sobretodo inicialmente.
2. El modelo: También es necesaria la selección de un modelo (CMMI-DEV, CMMI-ACQ, CMMI-SVC) apropiado. El modelo define la que tipo de mejora se realizará en el foco definido, es decir, dependerá de las necesidades de la organización, de los proyectos y de los procesos.
3. La representación: Finalmente, es necesario seleccionar el tipo de representación a utilizar para ejecutar y medir la mejora de los procesos. Las dos formas de representación corresponden a la representación por etapas y continua (niveles de madurez y de capacidad respectivamente). Puede seleccionar la forma de representación que desee pero es necesario tener en cuenta que en la mayoría de los casos la comparación entre organizaciones se realiza a través de la madurez.

3.2. Utilizando las evaluaciones CMMI

A muchas organizaciones les proporciona valor medir su progreso realizando una evaluación y de esta

manera conseguir una calificación de nivel de madurez o lograr un perfil de nivel de capacidad. Estos tipos de evaluaciones se realizan por alguna de las siguientes razones:

- Para determinar hasta qué punto los procesos de la organización se equiparan con las buenas prácticas de CMMI e identificar áreas donde se pueden realizar mejoras. Esto último es lo principal debido a que la aplicación de CMMI es para la mejora.
- Para informar a los clientes y proveedores externos cómo la organización adecúa sus procesos a las buenas prácticas de CMMI, para brindar confianza y garantía.
- Para cumplir los requisitos contractuales de uno o más clientes, en caso de que hayan proyectos de alto riesgo y/o complejo.

Las evaluaciones se centran en la identificación de oportunidades de mejora y en la comparación de los procesos de la organización con las buenas prácticas de CMMI.

3.3. Requisitos de la evaluación para CMMI

El documento Appraisal Requirements for CMMI (ARC¹) describe los requisitos para diferentes tipos de evaluaciones.

Requisitos	Clase A	Clase B	Clase C
Tipos de objetivo Evidencia reunida	Artefactos y afirmaciones	Artefactos y afirmaciones	Artefactos y/o afirmaciones
Calificaciones generadas	Calificaciones objetivo requeridas	No permitida	No permitida
Cobertura unitaria organizacional	Requerida	No requerida	No requerida
Requerimientos de evaluación del líder de equipo	Evaluador líder certificado	Persona entrenada y experimentada	Persona entrenada y experimentada

Tabla 2: Requerimientos ARC.

Una evaluación completa de benchmarking se define como un método de evaluación de Clase A. Métodos

¹https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2011_005_001_15383.pdf

menos formales se definen como métodos de Clase B o de Clase C. El ARC tiene la función de ayudar a especificar los distintos métodos de evaluación para que sea más fácil diferenciarlos y que los desarrolladores del método de evaluación, patrocinadores, y usuarios comprendan de forma completa las ventajas y desventajas que conlleva cada uno de los métodos.

3.4. Métodos de evaluación SCAMPI

El método de evaluación SCAMPI² A es el método de evaluaciones ARC C más ampliamente aceptado y utilizado para realizar las evaluaciones ARC Clase A utilizando los modelos CMMI. El documento Method Definition Document (MDD) de SCAMPI A define las reglas para asegurar la consistencia de las calificaciones de la evaluación.

La familia SCAMPI de evaluaciones incluye los métodos de evaluación de Clase A, B y C. Como habíamos aclarado anteriormente, SCAMPI A es el método de evaluación mejor reconocido, aceptado y además es el más riguroso. Una de las ventajas de SCAMPI A es que es el único método que da lugar a calificaciones comparativas de calidad. Los métodos de evaluación SCAMPI B y C proporcionan a las organizaciones información que no es tan formal como la que brinda una evaluación SCAMPI A, pero que sin embargo ayuda a la organización a identificar oportunidades de mejora.

3.5. Consideraciones de la evaluación

Para realizar una evaluación basada en CMMI hay que seleccionar:

- Modelo CMMI.
- Alcance de la evaluación, incluyendo la unidad de la organización a evaluar, las áreas de proce-

so de CMMI a investigar y el nivel de madurez o niveles de capacidad a evaluar.

- Método de evaluación.
- Líder del equipo de evaluación y miembros del equipo.
- Participantes de la evaluación a entrevistar seleccionados de las entidades de la evaluación.
- Resultados de la evaluación (p. ej., calificaciones, hallazgos específicos de la instanciación).
- Restricciones de la evaluación (p. ej., tiempo dedicado in situ).

El MDD de SCAMPI permite la selección de opciones predefinidas para utilizar en una evaluación. Estas opciones de evaluación están diseñadas para ayudar a las organizaciones a alinear CMMI con sus necesidades de negocio y objetivos.

Los siguientes principios de la evaluación para CMMI son los mismos que los utilizados en evaluaciones para otros modelos de mejora de procesos:

- Patrocinio de la alta dirección
- Enfoque en los objetivos de negocio de la organización.
- Confidencialidad para los entrevistados.
- Utilización de un método documentado de evaluación.
- Utilización de un modelo de referencia de procesos (p. ej., un modelo CMMI).
- Enfoque de equipo colaborativo.
- Enfoque en acciones para la mejora de procesos.

²https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2011_005_001_15383.pdf

Resultados de aplicar CMMI

CMMI ha sido aplicado a lo largo de su existencia por muchas organizaciones grandes y no tan grandes. Les brinda un marco de definición de procesos para estandarizarlos, adaptarlos y actualizarlos en función de los cambios que puedan surgir tanto en el negocio, en el mercado o en la tecnología. Sin embargo, ¿la aplicación de CMMI realmente brinda beneficios? La SEI ha realizado estudios acerca de la aplicación de CMMI en distintas organizaciones para analizar los resultados de la adopción del marco. Los estudios fueron basados en reportes públicos, conferencias, presentaciones y reportes técnicos de individuales partícipes de organizaciones que adoptaron CMMI.

En estos estudios se analizaron los siguientes aspectos:

- Costo: cubre las instancias en las que las organizaciones reportaron cambios en los costos de productos de trabajo intermedios o finales, cambios en lo costos de los procesos utilizados para producir los productos, y ahorros generales atribuidos al mejoramiento basado en CMMI del proceso. Además, esta variable incluye el aumento de la predictibilidad de los costos en los que se incurren.
- Itinerario: cubre las mejoras en la predictibilidad del itinerario y las reducciones en el tiempo requerido para realizar el trabajo
- Productividad: incluye varias mediciones basadas en la cantidad de trabajo alcanzado dado un cierto periodo de tiempo. Mide los resultados en productos de trabajo en un plazo de tiempo definido.
- Calidad: se midió la mejora en la calidad de los productos en función de las reducciones en el número de defectos encontrados en los productos de trabajo.
- Satisfacción del cliente: basada en encuestas a los clientes.

- Retorno de Inversión (ROI): incluye relaciones beneficio-costos, tasa interna de retorno, períodos de reembolso y puntos de equilibrio.

Las investigaciones desarrolladas por la SEI incluyen datos acerca de 35 organizaciones distintas, entre ellas, 3H Technology, Hitachi y Motorola. Los resultados del estudio se presentan en la siguiente tabla:

Categoría de performance	Cantidad de reportes usados	Nivel de mejora media	Nivel de mejora más baja	Nivel de mejora más alta
Costo	29	34%	3%	87%
Itinerario	22	50%	2%	95%
Productividad	20	61%	11%	329%
Calidad	34	48%	2%	132%
Satisfacción de cliente	7	14%	-4%	55%
Retorno de inversión	22	4.0 : 1	1.7 : 1	27.7 : 1

Tabla 3: Resultados en 35 organizaciones que aplicaron CMMI

Podemos decir que aplicar modelos de mejora de procesos nos lleva, en promedio, a una mejora en cuanto a los resultados descritos en la tabla anterior. Esto queda en evidencia al revisar la historia de aplicación de dichos modelos en diferentes organizaciones. Si bien las organizaciones muy raramente están disponibles para discutir acerca de sus problemas y fallos en público, algunos de los documentos examinados para llevar a cabo la tabla demuestran una notable falla al alcanzar los niveles de mejora objetivo; Como sea, muchas de estas organizaciones admiten tener un gran progreso al intentar aplicar los modelos para alcanzar sus objetivos. Podemos apreciar que únicamente en una sección de la tabla tenemos una desmejora, es decir, un número negativo que denota una pérdida muy baja (4 %) en cuanto a la satisfacción del cliente. La mayoría de la información resumida en la tabla proviene de organizaciones con un nivel de madurez de 4 o 5 en cuanto a CMMI lo indica. De todas formas podemos decir que lo importante de aplicar estos procesos no se da solo por los resultados antes vistos, sino que también sirven para dar lugar a la mejora en organizaciones pequeñas o de niveles de madurez más bajos.

Conclusión

Con los resultados expuestos en la presente investigación, observamos como el modelo CMMI nos permite implementar un marco para la mejora y evolución continua de procesos. Se ha podido constatar que las funciones características de este modelo están orientadas a ayudar a que una organización logre elaborar productos de calidad y a alcanzar un grado de madurez suficiente a medida que cumple con lo establecido en el modelo. Hemos evidenciado, en base a múltiples fuentes, que el implementar este modelo no es fácil, sino más bien complejo, pero que si se lo usa correctamente, además de brindar buenos resultados, generan una experiencia para que cada organización y/o persona dentro de ella mejore su trabajo actual. Los resultados de aplicar CMMI evidencian su utilidad para quienes desean realizar grandes cambios a nivel organizacional que mantengan a la organización en un ambiente competitivo. Se especificaron también, los elementos más característicos que una organización debe tener en cuenta para la mejora de sus procesos y se definieron que mecanismos de evaluación deben considerarse a la hora de desarrollar un producto si lo que se quiere es conseguir una calificación de nivel de madurez y/o calidad por encima de la media, entre los primeros puestos respecto de otras empresas competidoras. Para concluir entonces, la aplicación del Capability Maturity Model Integration, generalmente, lleva a las organizaciones (grandes y no tan grandes) a progresar al intentar alcanzar sus objetivos y, además, sirven para maximizar la mejora en organizaciones, con niveles de madurez o de calidad bajos o aun no desarrollados.

Referencias

- [1] SOFTWARE ENGINEER INSTITUTE
CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3
<https://cmmiinstitute.com/getattachment/4439387f-28aa-4f3a-8f2b-a0cc5b449e47/attachment.aspx>
- [2] DIANE L. GIBSON DENNIS R. GOLDENSON KEITH KOST
Performance Results of CMMI®-Based Process Improvement
https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2006_005_001_14762.pdf
- [3] SCAMPI UPGRADE TEAM
Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM) A, Version 1.3: Method Definition Document
https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Handbook/2011_002_001_15311.pdf
- [4] SCAMPI UPGRADE TEAM
Appraisal Requirements for CMMI® Version 1.3 (ARC, V1.3)
https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2011_005_001_15383.pdf