

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
SENA**

MODELOS DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE

**Análisis Comparativo de Estándares y Modelos
de Referencia de Mejores Prácticas**

Aprendiz: Mateo Algarra

Curso: Calidad del Software – RAP4

Evidencia de Producto: Modelos de Mejora de Procesos

10 de diciembre de 2025

TABLA DE CONTENIDO

2. MODELOS DE MEJORA PARA PROCESOS DE SOFTWARE

2.1. Tareas Comunes en la Implementación de Mejoras

3. MODELO CMM (CAPABILITY MATURITY MODEL)

3.1. Características del Modelo CMM

3.2. Áreas Clave de Proceso (KPA)

4. MODELO CMMI

4.1. Evolución del CMM al CMMI

4.2. Niveles de Madurez CMMI

4.3. Representaciones del Modelo

5. MODELO PMBOK

5.1. Procesos de Gestión de Proyectos

6. MODELO TMMi

6.1. Mejora de Procesos de Prueba

7. COBIT

7.1. Gobierno de TI

8. PSP (PROCESS SOFTWARE PERSONAL)

8.1. Características del PSP

9. TSP (TEAM SOFTWARE PROCESS)

9.1. Trabajo en Equipo

10. ISO 9001:2000 - QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

10.1. Requisitos del Sistema de Calidad

11. ISO 15504 – SPICE

11.1. Evaluación de Capacidad

12. ISO 20000

13. ISO 27001

14. MAPEO ENTRE MODELOS Y ESTÁNDARES

15. ANÁLISIS COMPARATIVO

16. CONCLUSIONES

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUCCIÓN

La industria del desarrollo de software ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, enfrentando desafíos constantes relacionados con la calidad, los costos y los plazos de entrega. De acuerdo con el reporte Chaos de 2006 del Standish Group, aunque se ha observado una mejora en el desempeño de las organizaciones desarrolladoras de software a través de los años, pasando de un 16,2% de proyectos exitosos en 1994 a un 35% en 2006, aún existe un porcentaje considerable de proyectos que no alcanzan el éxito esperado.

Los datos anteriores evidencian la tendencia actual de las organizaciones por la ingeniería de software en la mejora de procesos, con la continua búsqueda por parte de los directivos de guías para mejorar el rendimiento de sus organizaciones, a través de la aplicación de principios estratégicos e incluso recurriendo a consultores para la evaluación del funcionamiento interno de sus organizaciones y sugerencia de mejoras.

En respuesta a esta demanda, en los últimos años han surgido diversos modelos de procesos y estándares para el desarrollo de software, tanto en el sector público como privado, propuestos por instituciones reconocidas como el Software Engineering Institute (SEI), el Project Management Institute (PMI), el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) y la International Organization for Standardization (ISO).

Este documento presenta un análisis exhaustivo de los principales modelos y estándares utilizados en el sector público y privado para la mejora de procesos de software, incluyendo CMMI, COBIT, ISO 9001:2000, PRINCE2, PMBOK, TSP, ISO 15504 (SPICE), y otros modelos relevantes. El objetivo es proporcionar una comprensión integral de estos marcos de referencia, sus características distintivas, aplicaciones prácticas y las relaciones existentes entre ellos.

2. MODELOS DE MEJORA PARA PROCESOS DE SOFTWARE

Un modelo de mejora de procesos se define como un conjunto estructurado de actividades y tareas ordenadas, fundamentadas en normas y métricas que garantizan los intereses de una empresa desarrolladora de software. Estos modelos proporcionan un marco de referencia que contiene una recopilación de mejores prácticas probadas en la industria.

La evaluación de un proceso software se define como el examen disciplinado de los procesos utilizados en una organización, junto con un conjunto de criterios establecidos para determinar la capacidad de esos procesos para ser realizados dentro de los objetivos de calidad, coste y planificación. El propósito principal es caracterizar la práctica actual, identificando tanto las debilidades como las fortalezas, y evaluar la habilidad del proceso para controlar o evitar las causas de baja calidad, desviaciones en coste o incumplimientos de planificación.

La implementación de procesos de mejora de software requiere de esfuerzos significativos por parte de la empresa, enfocados en avanzar en su productividad, organización y competitividad. Para ello, es fundamental disponer de recursos adecuados y de mecanismos de planificación que incluyan el desarrollo de tareas prioritarias de mejora continua.

2.1. Tareas Comunes en la Implementación de Mejoras

Las tareas más habituales al implementar procesos de mejora en una organización desarrolladora de software incluyen:

- Evaluación inicial y planificación de los siguientes pasos
- Apoyo en la definición de los procesos de desarrollo
- Implantación de los procesos (tradicionales o ágiles) en la organización
- Evaluaciones intermedias y pilotaje para asegurar la correcta implantación
- Medición y seguimiento de métricas de calidad
- Capacitación del personal en las nuevas prácticas

3. MODELO CMM (CAPABILITY MATURITY MODEL)

El Capability Maturity Model (CMM) fue desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon en 1991, bajo la dirección de Watts Humphrey. Este modelo surgió como respuesta a la necesidad del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de determinar la capacidad de sus contratistas de software antes de adjudicar contratos.

Los principios y conceptos fundamentales en los que se basan la mayoría de los modelos de madurez se derivan de los trabajos pioneros de Walter Shewhart sobre control estadístico de la calidad. Estos principios fueron posteriormente refinados por W. Edwards Deming y Joseph Juran, y luego aplicados al software por Watts Humphrey, Ron Radice y otros en su trabajo en IBM y el SEI.

3.1. Características del Modelo CMM

El modelo CMM define un conjunto de buenas prácticas para el mejor desempeño de la organización, especialmente en lo que se refiere a Áreas Clave de Proceso (KPA - Key Process Area). CMM dirige su enfoque a la mejora de procesos en una organización, estudia los procesos de desarrollo y produce una evaluación de la madurez (indicador para medir la capacidad para construir un software de calidad) de la organización según una escala de cinco niveles:

- Nivel 1 - Inicial: Procesos caóticos, ad-hoc e impredecibles
- Nivel 2 - Repetible: Se establece gestión básica del proyecto
- Nivel 3 - Definido: Procesos caracterizados y comprendidos
- Nivel 4 - Gestionado: Procesos medidos y controlados
- Nivel 5 - Optimizado: Enfoque en la mejora continua del proceso

3.2. Áreas Clave de Proceso (KPA)

El modelo CMM se estructura alrededor de Áreas Clave de Proceso (Key Process Areas - KPA), que son conjuntos de prácticas relacionadas que, cuando se implementan colectivamente, satisfacen objetivos específicos considerados importantes para mejorar la capacidad del proceso. Cada área clave contiene:

- Objetivos: Describen el alcance, límites y propósito de cada área clave

- Compromisos a realizar: Describen las acciones que la organización debe tomar
- Habilidades a desarrollar: Identifican las competencias necesarias
- Actividades a ejecutar: Detallan las tareas específicas a realizar
- Métodos de medición y análisis: Establecen cómo verificar la implementación

4. MODELO CMMI

El modelo Capability Maturity Model Integration (CMMI) es una evolución del CMM, orientado a la mejora y evaluación de procesos de desarrollo, mantenimiento y ejecución de sistemas de software. Efectúa una compilación de mejores prácticas direccionando desarrollo y mantenimiento de actividades referentes al ciclo de vida del producto frente al concepto de entrega y mantenimiento.

El actual modelo CMMI se diferencia del CMM en que es un modelo integrado y mejorado que se puede aplicar a un número mayor de organizaciones de diferentes sectores, mientras que CMM se enfocaba principalmente en áreas de tecnologías de información de las organizaciones.

4.1. Evolución del CMM al CMMI

El proyecto de integración de CMM o CMMI fue puesto en marcha para desarrollar un marco de trabajo simple para la mejora de procesos, dirigido a organizaciones que persiguen la mejora en todos los ámbitos y niveles de la empresa. Basándose en SE-CMM y EIA 731, CMMI presenta dos representaciones del modelo: continua (capacidad de cada área de proceso) y por etapas (madurez organizacional).

4.2. Niveles de Madurez CMMI

Los niveles de madurez del modelo CMMI son:

- Nivel 1 - Inicial: Procesos caóticos e impredecibles
- Nivel 2 - Gestionado: Consciencia de la dirección y gestión de procesos
- Nivel 3 - Definido: Procesos caracterizados y comprendidos
- Nivel 4 - Gestión Cuantitativa: La organización establece objetivos medibles
- Nivel 5 - En Optimización: Mejora continua basada en comprensión cuantitativa

4.3. Representaciones del Modelo

En la representación por etapas, se da un mapa predefinido dividido en etapas (los niveles de madurez) para la mejora organizacional basado en procesos probados, agrupados y ordenados y sus relaciones asociadas. Cada nivel de madurez tiene un conjunto de áreas de proceso que indican dónde una organización debería enfocar la mejora de su proceso.

En la representación continua, se enfoca la capacidad de cada área de proceso para establecer una línea a partir de la que medir la mejora individual en cada área. Al igual que el modelo por etapas, el modelo continuo tiene áreas de proceso que contienen prácticas, pero estas se organizan de manera que soporten el crecimiento y la mejora de un área de proceso individual.

5. MODELO PMBOK

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es un estándar desarrollado por el Project Management Institute (PMI) que describe procesos, herramientas y técnicas de gestión de proyecto, proporcionando un conjunto de procesos de negocio de alto nivel aplicables a todas las industrias.

5.1. Procesos de Gestión de Proyectos

Su propósito primordial es identificar un subconjunto que generalmente es reconocido como buena práctica, proporcionando y promoviendo un léxico común para discutir, escribir y aplicar gestión de proyectos. La estructura de PMBOK permite proporcionar información adicional en cuanto a entradas, herramientas, técnicas y salidas de los procesos.

PMBOK organiza los procesos de gestión de proyectos en diez áreas de conocimiento: Gestión de la Integración, Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones y Partes Interesadas del Proyecto.

6. MODELO TMMi

El Test Maturity Model Integration (TMMi) es un modelo diseñado para atender la mejora de los procesos de prueba de software. Ha sido desarrollado como complemento al modelo CMMI, particularmente para organizaciones que prestan especial interés a las pruebas de software.

6.1. Mejora de Procesos de Prueba

TMMi proporciona un marco estructurado para la evaluación y mejora de los procesos de prueba en las organizaciones. El modelo se compone de cinco niveles de madurez, desde el nivel inicial hasta el nivel optimizado, cada uno con sus respectivas áreas de proceso que deben ser implementadas.

El modelo TMMi es complementario a CMMI ya que este último no cubre en profundidad todos los aspectos relacionados con las pruebas de software, centrándose TMMi específicamente en este ámbito crítico para asegurar la calidad del producto.

7. COBIT

COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) es un modelo que gestiona objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas. Fue creado para robustecer la seguridad y confianza en el manejo de la información y de las tecnologías de información (TI) al interior de las empresas.

7.1. Gobierno de TI

COBIT es un estándar confiable abierto que está siendo utilizado por un rango diverso de organizaciones a través de todo el mundo. Esta estructura proporciona buenas prácticas a través de un dominio y un entorno de referencia de procesos, presentando actividades dentro de una estructura lógica y manejable.

COBIT representa una colección de documentos que pueden ser clasificados como mejores prácticas generalmente aceptadas para tecnologías de información de gobernanza. Su misión es la de investigar, desarrollar, publicar y promover un conjunto de objetivos de control de tecnologías de información autorizado, actualizado e internacional, generalmente aceptados para uso diario por los gerentes del negocio, profesionales de Tecnologías de Información y profesionales de aseguramiento.

COBIT se enfoca más hacia el entorno del proyecto, haciendo especial hincapié en la gestión de datos, estableciendo lineamientos claros para su administración.

8. PSP (PROCESS SOFTWARE PERSONAL)

El Process Software Personal (PSP) es un conjunto de prácticas disciplinadas para la gestión del tiempo y mejora de la productividad personal de los programadores o ingenieros de software, en tareas de desarrollo y mantenimiento de sistemas.

8.1. Características del PSP

Sus componentes están orientados a proporcionar un marco de trabajo para el personal involucrado en el proceso de desarrollo de software, con centro en la administración del tiempo y de la calidad, a través de la eliminación temprana de defectos.

El PSP propone una metodología estructurada que ayuda a los ingenieros de software a: comprender y mejorar su rendimiento personal, estimar con mayor precisión el tiempo y esfuerzo requerido para sus tareas, reducir los defectos en sus productos y establecer una base para el trabajo en equipo efectivo.

9. TSP (TEAM SOFTWARE PROCESS)

El Team Software Process (TSP) busca ayudar a predecir costos y tiempos de proyectos a través de la definición de procesos, mejorando la productividad y en general todo el ciclo de desarrollo de un producto con características de calidad.

9.1. Trabajo en Equipo

TSP se fundamenta en el trabajo en equipo, estableciendo directrices para la definición de objetivos, planificación y control de sus procesos, enfocados en prácticas de ingeniería avanzada. Es una extensión natural del PSP, aplicando sus principios a equipos completos de desarrollo.

TSP corresponde en su mayoría a las prácticas específicas de CMMI proponiendo formularios que contienen información que facilita actividades de planificación, seguimiento y control. Propone también el establecimiento de roles bien definidos que ayudan a que el desarrollo y seguimiento se haga de una manera más estructurada, teniendo responsables que respondan por el trabajo realizado.

10. ISO 9001:2000 - QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Este estándar cubre los requisitos para sistemas de calidad que soportan todo el ciclo de vida del producto, desde acuerdos iniciales sobre entregables, a través del diseño, desarrollo y soporte del producto. Promueve la adopción de un enfoque basado en procesos mediante el establecimiento, documentación, implementación y mantenimiento y mejora continua de la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de requisitos.

10.1. Requisitos del Sistema de Calidad

ISO 9001:2000 se basa en ocho principios de gestión de la calidad: Enfoque al cliente, Liderazgo, Participación del personal, Enfoque basado en procesos, Enfoque de sistema para la gestión, Mejora continua, Enfoque basado en hechos para la toma de decisión, y Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

El estándar se divide en cinco secciones principales: Sistema de Gestión de la Calidad, Responsabilidad de la Gestión, Gestión de los Recursos, Realización del Producto, y Medición, Análisis y Mejora.

ISO 9001:2000 se enfoca más en cómo debe actuar la organización y la dirección en cuanto a responsabilidades, haciendo más énfasis en el control de resultados de revisiones. Remarca la importancia de contar con información que sirva de evidencia para demostrar que el proyecto se está desarrollando de acuerdo a los requisitos establecidos.

11. ISO 15504 – SPICE

ISO/IEC 15504, también conocido como SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination), es un estándar emergente internacional de evaluación y determinación de la capacidad y mejora continua de procesos de ingeniería del software, con la filosofía de desarrollar un conjunto de medidas de capacidad estructuradas para todos los procesos del ciclo de vida y para todos los participantes.

11.1. Evaluación de Capacidad

Es una norma desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) para evaluar y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de software. El proceso de desarrollo y validación empírica (proyecto SPICE) se ha alargado varios años, con tres fases de pruebas para validar las decisiones de diseño y usabilidad del estándar.

ISO/IEC 15504 inicialmente absorbe la escala de puntuación de capacidad de CMM, las actividades de proceso de ingeniería de ISO/IEC 12207, Trillium y CMM, la representación de capacidad basada en perfiles de atributos de BOOTSTRAP y la experiencia del sistema de gestión de la calidad general de ISO 9001.

El modelo desarrolla una evaluación de capacidad en dos dimensiones: la dimensión del proceso y la dimensión de capacidad, con niveles que van desde el nivel 0 (Incompleto) hasta el nivel 5 (En optimización).

12. ISO 20000

ISO 20000 es una norma internacional y abierta definida por la Organización Internacional de Normalización (ISO), con el objeto de determinar requisitos mínimos con los que debe cumplir un Sistema de Gestión de Servicios de Tecnología de la Información (SGSTI) en una organización.

Al igual que muchas otras normas de calidad, esta define una metodología PDCA (Plan-Do-Check-Act) para la mejora de los procesos relacionados con los servicios de tecnologías de información (TI). Especifica los requisitos para que el proveedor del servicio planifique, establezca, implemente, opere, supervise, revise, mantenga y mejore un SGSTI.

13. ISO 27001

ISO 27001 es la norma ISO de referencia para la seguridad de la información. Especifica los requisitos que se deben cumplir para establecer, implantar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

Este estándar se enfoca en la protección de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en una organización, proporcionando un marco sistemático para gestionar los riesgos de seguridad de la información.

14. MAPEO ENTRE MODELOS Y ESTÁNDARES

Al realizar mapeos entre modelos y estándares se tiene que tener presente la dificultad que implica el determinar el grado de granulación apropiado de mapas entre modelos. El nivel al cual se quiere realizar el análisis es un factor importante que permite que realmente puedan resaltarse las correspondencias o complementos que puedan identificarse entre los estándares.

Un mapeo a alto nivel puede no proporcionar suficiente visión de similitudes y diferencias, mientras que un mapeo a muy bajo nivel puede resultar en un número agobiante de conexiones que también fallan en aclarar apropiadamente las correspondencias. El mapeo sirve como un indicador de correspondencia y no como una guía de implementación.

14.1. Tabla Comparativa entre Modelos

Modelos Comparados	Características Comparativas
--------------------	------------------------------

CMMI y PMBOK	La estructura de PMBOK permite proporcionar información adicional en entradas, herramientas e información de salida.
CMMI e ISO 9001:2000	ISO 9001:2000 se enfoca más en cómo debe actuar la organización y la dirección, haciendo énfasis en el control de resultados y evidencia documental.
CMMI y COBIT	COBIT se enfoca más hacia el entorno del proyecto, especialmente en gestión de datos, enriqueciendo las prácticas de CMMI.
CMMI y TSP	TSP corresponde a prácticas de CMMI proponiendo formularios y roles bien definidos que estructuran el desarrollo y seguimiento.
CMMI y PRINCE2	PRINCE2 es un método estructurado para gestión efectiva de proyectos que corresponde a lo propuesto en CMMI para planificación y seguimiento.

15. ANÁLISIS COMPARATIVO

En general, todos los estándares analizados siguen un mismo esquema para la planificación y seguimiento de sus proyectos, aunque cada uno sugiere en algunos puntos la forma más eficiente de llevar a cabo ciertas actividades. Estas sugerencias son las que hacen que en algunas actividades, y tomando como referencia principal las prácticas descritas en CMMI, se observe cómo podrían complementarse al aportar más información de soporte sobre algunos aspectos.

Modelo/Estándar	Ámbito de Aplicación	Característica Principal
ISO 9001:2000	Genérico	El más extendido y sencillo
CMMI	Software y Sistemas	El de mayor prestigio
ISO 15504 (SPICE)	Software y Sistemas	Más consensuado y probado

15.1. Fortalezas y Debilidades

ISO 9001:2000 destaca por su amplia aplicabilidad en cualquier industria y entorno, afectando la mayoría de las áreas funcionales de una organización. Su reconocimiento internacional y la libertad de implementación son aspectos positivos. Sin embargo, se le critica por ser muy general y no proporcionar información específica sobre cómo aplicarlo a empresas de menor tamaño.

CMMI incluye prácticas de institucionalización que permiten asegurar que los procesos asociados con cada área de proceso serán efectivos, repetibles y duraderos. Proporciona una guía paso a paso para la mejora a través de niveles de madurez y capacidad. No obstante, puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones y requiere mayor inversión para ser completamente implementado.

ISO 15504 (SPICE) ha sido el resultado de un considerable esfuerzo de evaluación empírica, con validación predictiva y capacidad demostrada para identificar fuerzas, debilidades y riesgos. Su principal

aportación ha sido el modelo de procesos en dos dimensiones independientes. Sin embargo, la complejidad de las evaluaciones y el costo asociado es significativamente más alto que en otros modelos.

15.2. Aplicabilidad por Sector

Para empresas pequeñas y medianas, ISO 9001:2000 resulta ser la opción más accesible debido a su flexibilidad y menor costo de implementación. CMMI, aunque diseñado inicialmente para grandes corporaciones, puede ser adaptado mediante su representación continua, permitiendo seleccionar solo aquellas áreas de proceso de interés.

En organizaciones gubernamentales y de defensa, CMMI ha sido ampliamente adoptado, especialmente en la contratación de servicios de desarrollo de software. Para organizaciones enfocadas en servicios de TI, COBIT e ISO 20000 proporcionan marcos más específicos y alineados con sus necesidades.

16. CONCLUSIONES

Al término de este análisis se puede concluir que todos los estándares y modelos estudiados proporcionan valiosas guías para la mejora de procesos de software, cada uno con enfoques y fortalezas específicas. La selección del modelo o estándar apropiado debe basarse en las características particulares de la organización, incluyendo su tamaño, sector, madurez actual y objetivos estratégicos.

El sector empresarial de productos de software se preocupa cada vez más por mejorar su calidad, ser más competitivo y sostenible en el mercado. En este contexto, el conocimiento y aplicación de estándares y modelos de calidad es una necesidad creciente y resulta fundamental para garantizar la idoneidad en los resultados.

La implementación de modelos de evaluación y mejora de procesos de software en las empresas desarrolladoras trae grandes ventajas, pues con ello se logra mejorar la competitividad a partir de la cultura organizativa en torno a la calidad y del aumento de la productividad.

Es importante reconocer que estos modelos y estándares no son mutuamente excluyentes, sino que pueden ser combinados de manera sinérgica. Por ejemplo, muchas organizaciones utilizan CMMI junto con ISO 9001:2000 para aumentar la eficacia del proceso de mejora, aprovechando las fortalezas complementarias de ambos marcos de referencia.

El problema que pueden presentar estos estándares y modelos es el gran volumen de información textual acumulada que proporcionan, que genera un costo importante para las organizaciones al asimilar este conocimiento para su interpretación y aplicación dentro del contexto de la organización, ya que la mayoría de ellos sugieren la realización de prácticas pero no cómo realizarlas o cómo aplicarlas.

Por lo tanto, resulta fundamental que las organizaciones cuenten con personal capacitado y, en muchos casos, con la asesoría de consultores especializados que puedan guiar el proceso de adopción e implementación de estos modelos y estándares de manera efectiva y eficiente.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chrissis, M. B., Konrad, M., & Shrum, S. (2003). CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Boston: Addison-Wesley.
- CIBERTEC (2016). ¿Qué es COBIT? Recuperado de <https://www.cibertec.edu.pe/extension-profesional/certificaciones-internacionales/cursos-cobit/que-es-cobit/>
- Cuellar Chacón, C. (s.f.). Modelos de Calidad en el desarrollo de software. SENA: Colombia.
- De la Villa, M., Ruiz, M., & Ramos, I. (2005). Modelos de Evaluación y Mejora de Procesos: Análisis Comparativo. Universidad de Huelva, Universidad de Cádiz, Universidad de Sevilla.
- EcuRed. (s.f.). Proceso de mejora de software. Recuperado de https://www.ecured.cu/Proceso_de_mejora_de_Software
- Humphrey, W. S. (1999). Introduction to the Team Software Process. Boston: Addison-Wesley.
- Humphrey, W. S. (2005). TSP Leading a Development Team. Boston: Addison-Wesley.
- ISO/IEC 15504-1:1998. Information Technology – Software Process Assessment – Part 1: Concepts and Introductory Guide.
- ISO 9001:2000. Quality Management Systems – Requirements. Geneva: International Organization for Standardization.
- KC - Kybele Consulting. (2017). Evaluación y mejora de procesos software. Recuperado de <http://www.kybeleconsulting.com/servicios/evaluacion-y-mejora-de-procesos-software/>
- Mayorga Pabón, J., Morales Giraldo, P., & Arce Arias, J. (2013). Modelos de mejora de procesos. Armenia - Quindío: SENA.
- Muñoz Mata, M. (2007). Mejora de Procesos: análisis de estándares y modelos de referencia de mejores prácticas. Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Informática.
- OGC (2005). Management Successful Projects with PRINCE2. London: Crown.
- Project Management Institute (2004). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Third Edition. Pennsylvania: PMI.
- Ruiz de Mendarozqueta, A. (2016). Mejora de procesos de desarrollo de software y la filosofía ágil. Recuperado de <https://es.linkedin.com/pulse/mejora-de-procesos-desarrollo-software>
- Software Engineering Institute (1995). The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process. Boston: Addison-Wesley.