

# Norma ISO 25000

1



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

## Tabla de contenido

1. Introducción
  2. Mapa conceptual
  3. Aplicación de la calidad
  4. Ciclo de vida de software
  5. Conjunto de normas y estándares de apoyo en el desarrollo de software
    - 5.1. PSP
    - 5.2. TSP
    - 5.3. CMMI
    - 5.4. GQM
  6. Introducción a la ISO 25000 SQuaRE
    - 6.1. Ventajas de la ISO 25:000:2500 SQuaRE
    - 6.2. Vistas definidas por la norma
    - 6.3. División de ISO 25:000:2500 SQuaRE
    - 6.4. Requisitos documentales
  7. Glosario
  8. Referencias bibliográficas
- Control del documento
- Control de cambios
- Créditos
- Creative Commons



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

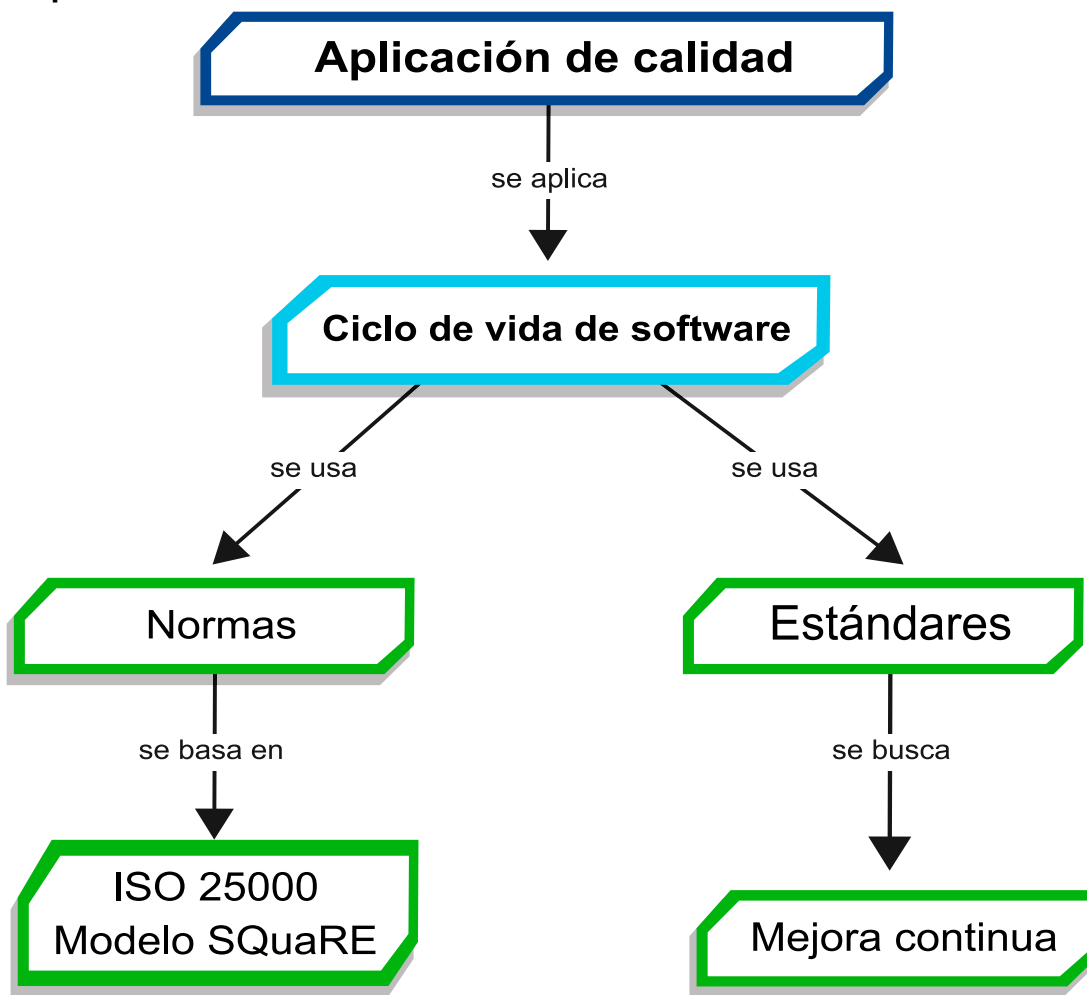
## 1. Introducción

La calidad de un producto de software se fundamenta en varios aspectos relevantes partiendo desde luego del uso de las normas y estándares, pero también de las diferentes variables que pueden provocar cambios en el desarrollo, como los programadores, el espacio, el ambiente, el tiempo y el presupuesto.

Dichas variables deben incluirse como atributos dentro del análisis, las normas posibilitan esta medición y están diseñadas para cumplir con las expectativas del cliente de manera responsable y apta a sus necesidades.

A continuación, se mencionarán algunos de los estándares y normas que orientan la valoración de la calidad de un producto de software, teniendo en cuenta sus diferentes variables.

## 2. Mapa conceptual



Fuente: SENA

## 3. Aplicación de la calidad

Cuando el sitio web de un restaurante se cae sin explicación, o la página de una agencia de viajes se detiene haciendo perder tiempo a sus clientes, se hace evidente la ausencia de calidad de software. Este es un atributo indispensable, que garantiza el buen funcionamiento y desempeño de un desarrollo, independientemente de su intangibilidad.

El proceso de aplicación de la calidad en el desarrollo de software, depende directamente de quienes lo desarrollan, administrando su tiempo en múltiples tareas.

El equipo desarrollador, debe contemplar diversas actividades y factores claves para la calidad del producto, como el análisis, el aprendizaje continuo, el desarrollo ágil, la aplicación de pruebas, la refactorización o la generación de código limpio.

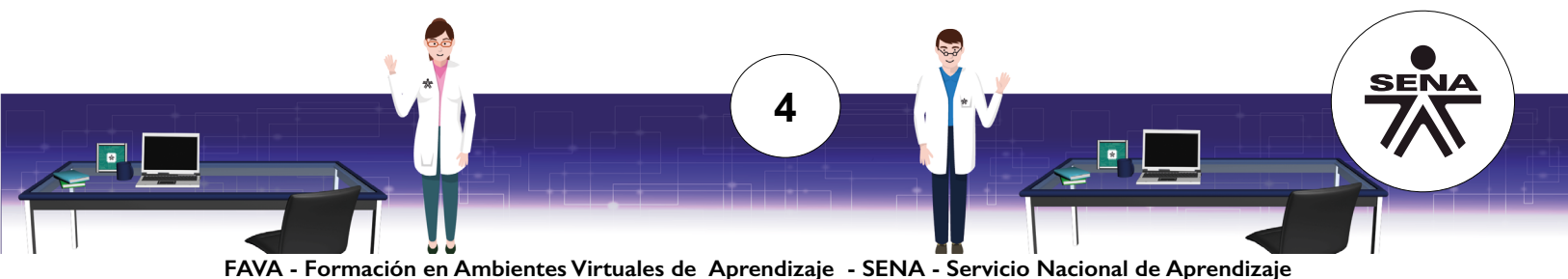


Figura 1. Factores de la calidad del software

Fuente: SENA

Es valioso recordar que el fin específico de aplicar métodos de calidad es brindar la máxima confiabilidad posible frente a los requerimientos planeados por el cliente, teniendo una visión amplia de los procesos que intervienen.

El modelo de calidad integra tanto parámetros aplicados en el proceso, como los factores de calidad interna y externa del producto. Así mismo, relaciona las medidas de calidad de uso y los contextos de uso del producto. Las condiciones y perfil del programador, los métodos elegidos, los estándares y normas aplicados en la gestión para la ingeniería de software, se incluyen dentro del modelo de calidad de un producto.



## 4. Ciclo de vida de software

Es menester aplicar herramientas de revisión de la calidad para todo el ciclo de vida del producto software, teniendo en cuenta que este comprende fases más o menos comunes, que van desde la definición de necesidades o requerimientos del cliente, el diseño, la codificación, la aplicación de pruebas, la validación, hasta el mantenimiento y evolución del mismo.



Figura 2. Ciclo de vida de software

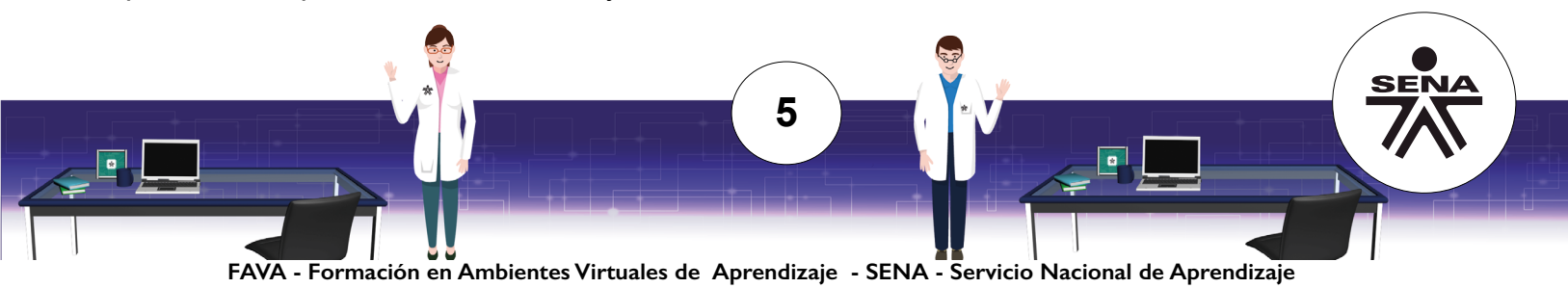
Fuente: SENA

Como punto de partida, se observan las actividades de planificación, haciendo uso de procedimientos, herramientas y técnicas aplicadas durante el ciclo de vida. También se cuenta con las revisiones de auditoría, que buscan la corrección de algoritmos y la verificación de completitud, que incluye la documentación y la información derivada del desarrollo de pruebas.

La aplicación de calidad se guía de un determinado conjunto de pautas estipuladas en listas de chequeo, esto además de garantizar una completa visión del producto, puede ahorrar tiempo y dinero a la hora de una entrega eficaz.

## 5. Conjunto de normas y estándares de apoyo en el desarrollo de software

La calidad total en el desarrollo de software es una utopía. Sin embargo, si se tienen en cuenta las condiciones y procedimientos necesarios durante cada una de las etapas del ciclo de vida y se hace uso de ciertos criterios, es posible lograr el máximo cumplimiento en las expectativas del cliente. Estos criterios incluyen la claridad, inclusión, planteamiento, entrenamiento, estándares, controles, experiencia, soporte, documentación y finalización.



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

Es importante resaltar que en el proceso de mejora continua se realizan actividades técnicas (aplicación de la ingeniería del software), organizativas (aplicación de modelos de proceso o planes) y humanas (formación del personal y motivación).

Durante el proceso, se presentan varios conflictos como escasez o exceso de información, datos incongruentes, diseño poco estructurado, poca versatilidad, desperdicio de tiempo en implementación, incremento en costos, mala definición de tareas, solo por mencionar algunas.

Todas estas limitantes no han disminuido la demanda de software por parte de la industria, sin embargo, al ser esta una actividad intelectual, que depende directamente del recurso humano y no está exenta de error, se hace necesario hacer uso de los diferentes métodos, modelos y herramientas que permitan realizar el monitoreo y verificación de calidad de los desarrollos de manera cualitativa y medible.

Para ello se hace inevitable el uso de SQuaRE (modelo actualizado del estándar ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598), que tiene en cuenta la calidad del producto y la calidad en uso.

Dentro del conjunto de normas y estándares de apoyo en el desarrollo de software, se suman los modelos Personal Software Process (PSP), Team Software Process (TSP) y Capability Maturity Model Integration (CMMI), herramientas que, en conjunto, fundamentan la mejora continua y cuya aplicación generalmente es exigida por las compañías interesadas en adquirir software, como garantía de calidad.

## 5.1. Personal Software Process (PSP)

Este método, ayuda a los desarrolladores a mejorar sus procesos de planeación. Plantea la posibilidad de analizar y definir el nivel de eficiencia de un desarrollador como individuo, en proyectos de máximo 10000 líneas de código y sirve para poder determinar el presupuesto necesario. El modelo integra fases de 0 a 3:

Tabla 1  
Fases modelo PSP

<b>PSP 0</b>	Proceso personal básico	Como su nombre lo indica comprende el nivel más básico de análisis: Identificación, definición y organización de actividades principales.  Registro de tiempo y defectos.  Planeación y Evaluación de trabajo .
<b>PSP 1</b>	Proceso personal de planificación	Definir tamaño del producto, planificación de tareas y tiempos.
<b>PSP 2</b>	Proceso personal de calidad	Revisiones de código, revisiones del diseño (detección temprana de defectos).
<b>PSP 3</b>	Proceso personal cíclico	Este permite desarrollar programas de mayor escala. Resumen de planeación por ciclo (tamaño, registro de tiempos, defectos) .

Fuente: SENA



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

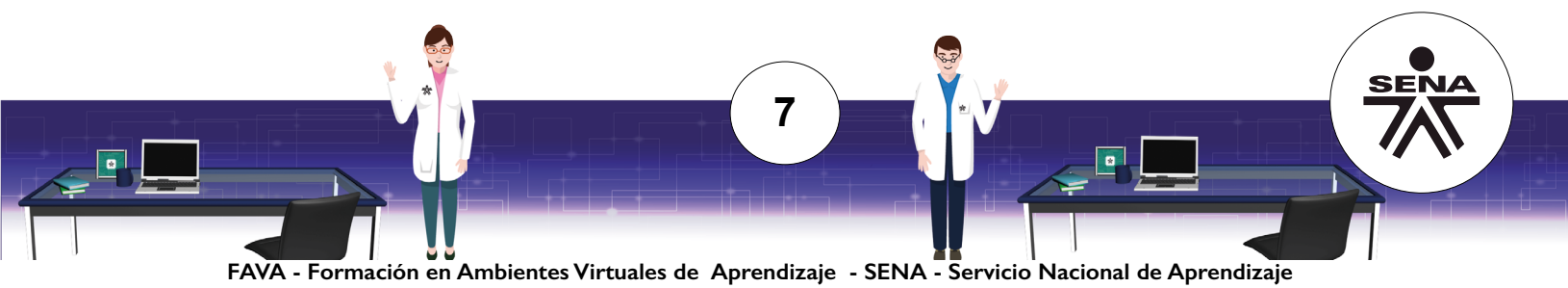
A continuación, se presenta la herramienta tabla de registro de tiempos, propia del método PSP.

Tabla 2  
Formato tabla de registro de tiempos PSP

Fecha	Hora		Tiempo de Interrupción	Tiempo	Descripción Actividad	Comentarios	C	U
	Inicio	Fin						

Fuente: SENA

- **Fecha:** se diligencia la fecha de realización de la actividad.
- **Hora Inicio:** registro de hora de inicio de la actividad.
- **Hora Fin:** registro de la hora fin de la actividad.
- **Tiempo de interrupción:** espacios de pérdida de tiempo por diferentes circunstancias como descanso, receso, interrupciones, etc. Se debe apuntar la cantidad de minutos de cada interrupción y tener en cuenta el total.
- **Tiempo:** tiempo total dedicado en minutos a cada actividad, teniendo en cuenta la hora de inicio, la hora fin y restar el total de interrupciones.
- **Descripción de actividad:** definición de la actividad.
- **Comentarios:** descripción detallada de lo que se está realizando, las diferentes interrupciones y las informaciones que considere relevantes para tener en cuenta a la hora de optimizar el uso de su tiempo y analizar conclusiones.
- **C (Completado):** marcar la casilla con “X” en el momento de finalizar la actividad.
- **U (Unidades):** registre la cantidad de unidades ejecutadas de una tarea, las unidades pueden ser definidas dependiendo la actividad, por ejemplo, analizar 100 líneas de código, una línea equivale a una unidad.



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

Tabla 3

Ejemplo de tabla de registro de tiempos diligenciada

**Asignatura: Ingeniería del software**  
**Nombre de miembro del grupo: estudiante x**

**Fecha:**  
**Código del grupo**

Fecha	Hora		Tiempo de Interrupción	Tiempo	Descripción Actividad	Comentarios	C	U
	Inicio	Fin						
03/11	8:30	9:30	12	60	Video conferencia	Definición de personal	x	1
05/11	10:40	12:18	15	38	Diagramas casos de uso	Determinar casos de uso generales	x	1
10/11	9:00	9:50	0	50	Clase	Explicación de los diagramas de actividades	x	1

Fuente: SENA

## 5.2. Team Software Process (TSP)

Este método busca optimizar el trabajo en equipo aplicado a los procesos de software donde el personal se compromete a ofrecer desarrollos de calidad a costos bajos, alcanzando desempeños superiores.

Es necesario que los ingenieros de software conozcan y se apropien del método PSP, para así poder elaborar la planeación de esquema de trabajo incluyendo objetivos, metas, roles, escenarios de riesgo y tamaño del proyecto.

### Características de TSP

Tiene en cuenta el trabajo en equipo dirigido por un coach que se encarga de enfocar las habilidades y cualidades de cada individuo para potencializar el resultado.



Permite al equipo asumir propuestas frente a los cambios, usa un marco de referencia de métricas y administración de calidad con valoración de índices de desempeño.



Define plan de actividades con duración no superior a 10 horas en periodos definidos (3 a 6 meses) y al final del proyecto se realiza junta de conclusiones (post mortem).





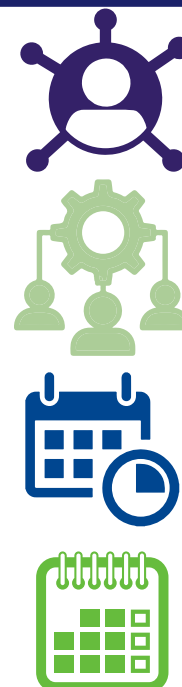
# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

Dentro de la planeación se dispone de tres días para poner conocimiento del equipo las actividades a realizar.

Cada individuo tiene pleno conocimiento del alcance de su rol, metas y riesgos dentro del proyecto.

El cronograma se detalla en calendarios personales.

La fortaleza de la técnica reside en la correlación del equipo autodirigido, comprometido con un calendario y un plan de calidad.



La siguiente imagen resume las características de las dos metodologías.

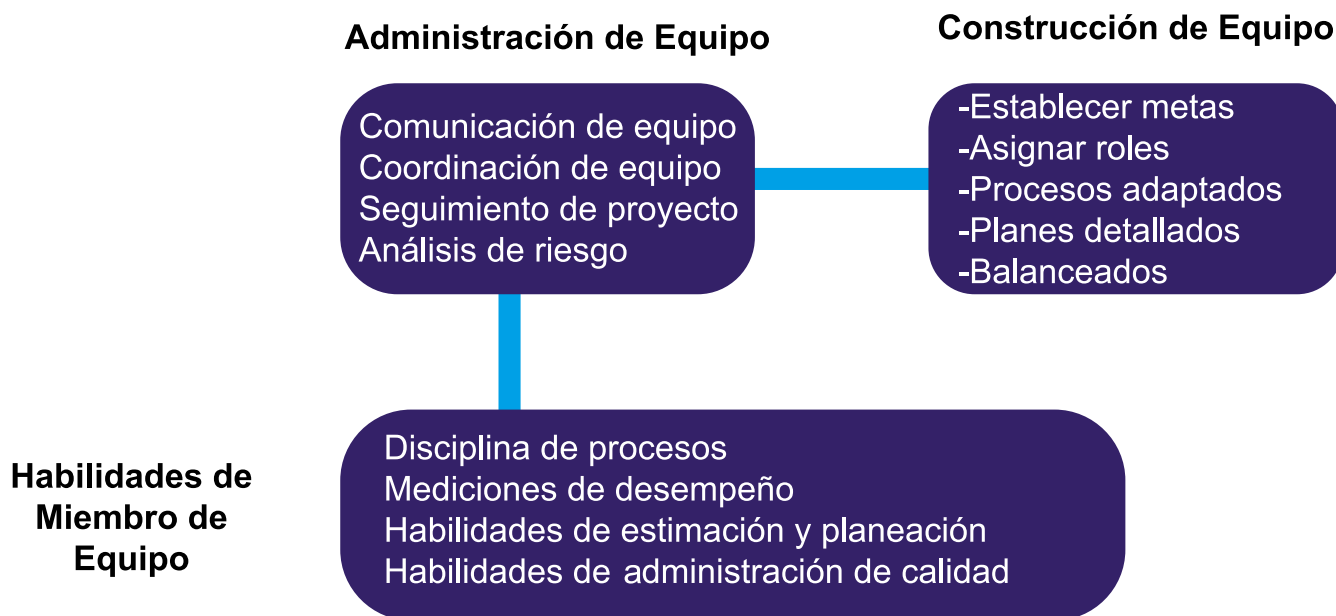


Figura 3. Características de PSP y TSP

Fuente: SENA

## 5.3. Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Este modelo busca el perfeccionamiento y valoración de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de software. Ofrece un marco de referencia para determinar la efectividad de los procesos y brinda apoyo para definir prioridades, revisiones y metas, mediante cinco niveles de madurez.



## Nivel 1

Conocido como nivel inicial o ejecutado: donde se alcanzó el objetivo sin tener en cuenta el costo ni la planeación de actividades.



## Nivel 2

Conocido también como informal: donde se han definido actividades de control, pero estas no son efectivamente aplicadas y depende si el usuario lo desea aplicar o no.



## Nivel 3

Conocido también como definido o estandarizado: ya que se ha desarrollado una planeación documentada y conocida de las actividades de control.



## Nivel 4

Se conoce también como administrativo o monitoreado: donde se utilizan las herramientas específicas para cuantificar los resultados que benefician a los usuarios finales.



## Nivel 5

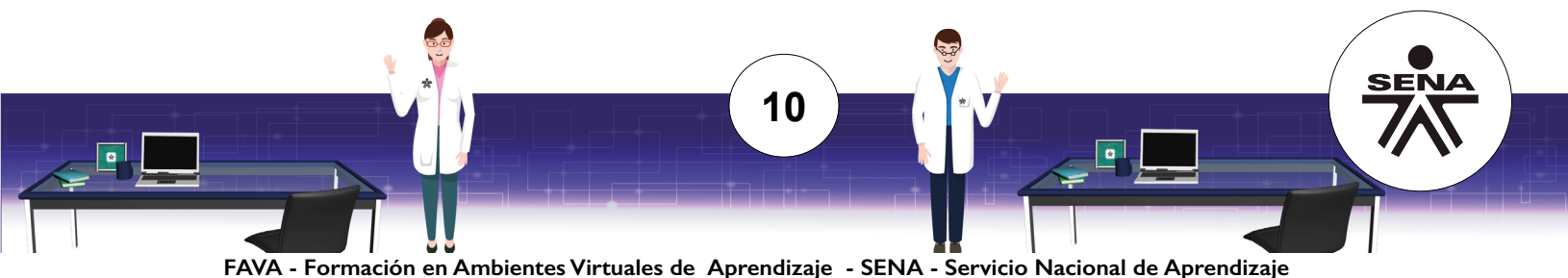
También conocido con el nombre de optimizado: donde los procesos de mejora continua se encuentran presentes de manera continua y soportada con mediciones determinadas y evaluadas en el proceso práctico.

Figura 4. Niveles de madurez de CMMI

Fuente: SENA

## Beneficios de CMMI

- Le permite a la organización reconocer los elementos críticos en el manejo de la calidad de sus procesos y su mejoramiento ya que determina el estado de madurez en el momento actual.
- Fortalece el establecimiento de guías para controlar procesos de ejecución y mantenimiento.



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

- Está orientado a la aplicación de desarrollo de software iterativo (bloques funcionales).
- Se enfoca en mejorar metas y prioridades del proceso.

## 5.4. Goal, Question, Metric (GQM)

Abreviatura con las iniciales de meta, pregunta y métrica en el idioma inglés. Es un modelo originado por Victor Basili y la NASA, que busca mejorar los recursos, procesos o productos de un resultado mediante la identificación, documentación y análisis de un grupo reducido de métricas.

GQM detalla la medición por medio de tres niveles, como se puede apreciar en la siguiente figura.

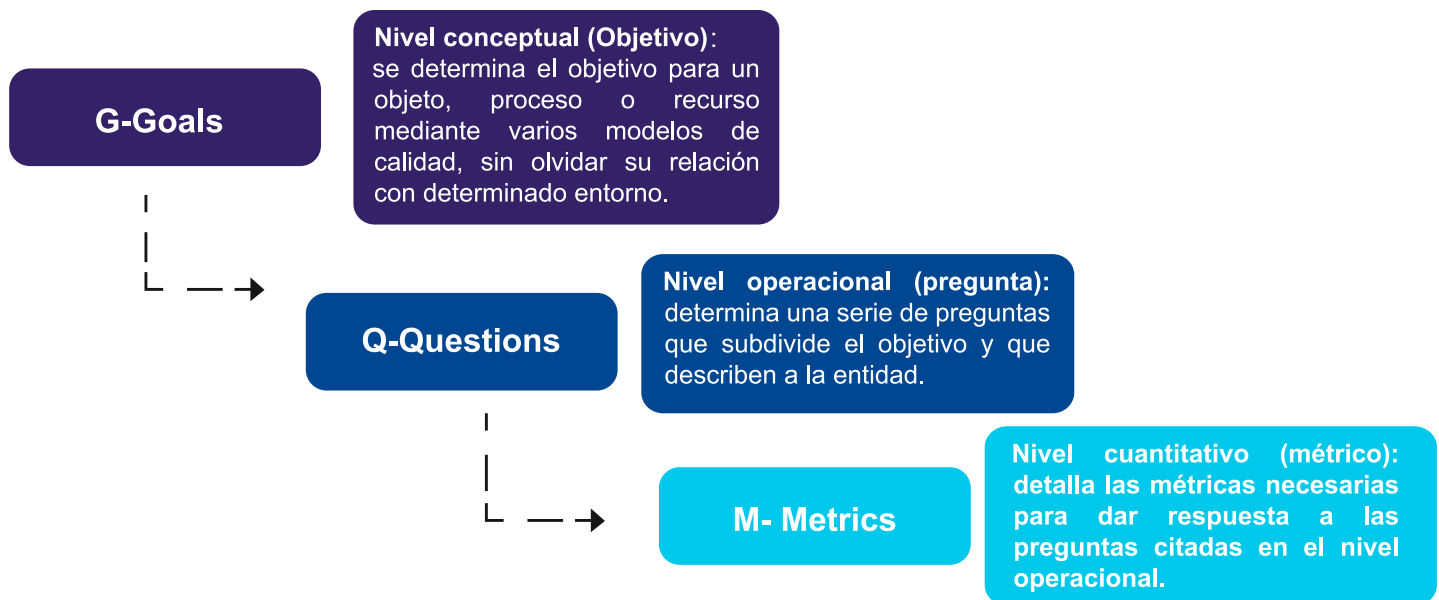


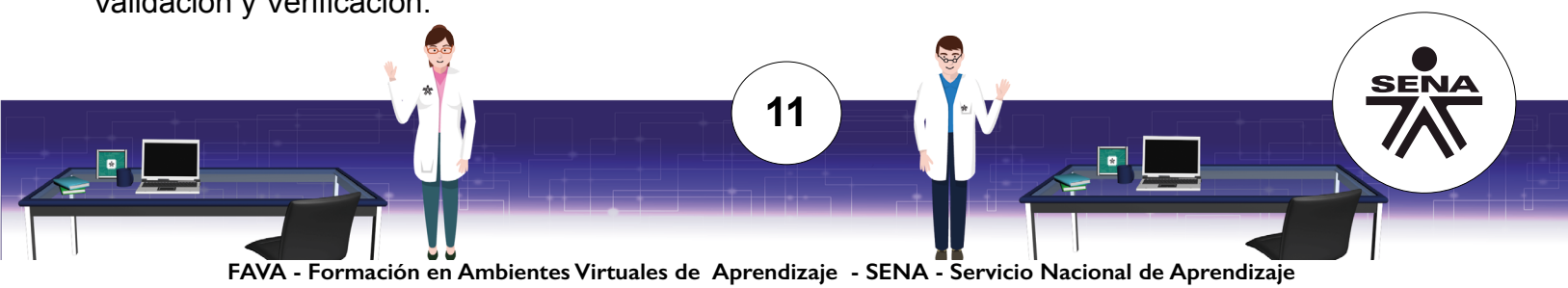
Figura 5. Niveles de GQM  
Fuente: SENA

## 6. Introducción a la norma ISO 25000 SQuaRE

En la actualidad los aspectos más importantes en el desarrollo de software son la calidad del producto y la calidad del proceso, por lo que se dio origen a la familia de normas ISO/IEC 25000, donde su objetivo es generar un marco de referencia para el uso de los estándares SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), también conocidos como requisitos y evaluación de características de calidad.

La norma ISO/IEC 25000 está basada en las normas ISO/9126 (Especificación de requisitos) e ISO/IEC 14598 (Evaluación de características de calidad).

En su aplicación, es necesario conocer y apropiarse los conceptos de: Atributo, Calidad interna, Calidad externa, Calidad de uso, Medida primitiva, Medida base, Medida derivada, Módulo de evaluación, Validación y Verificación.



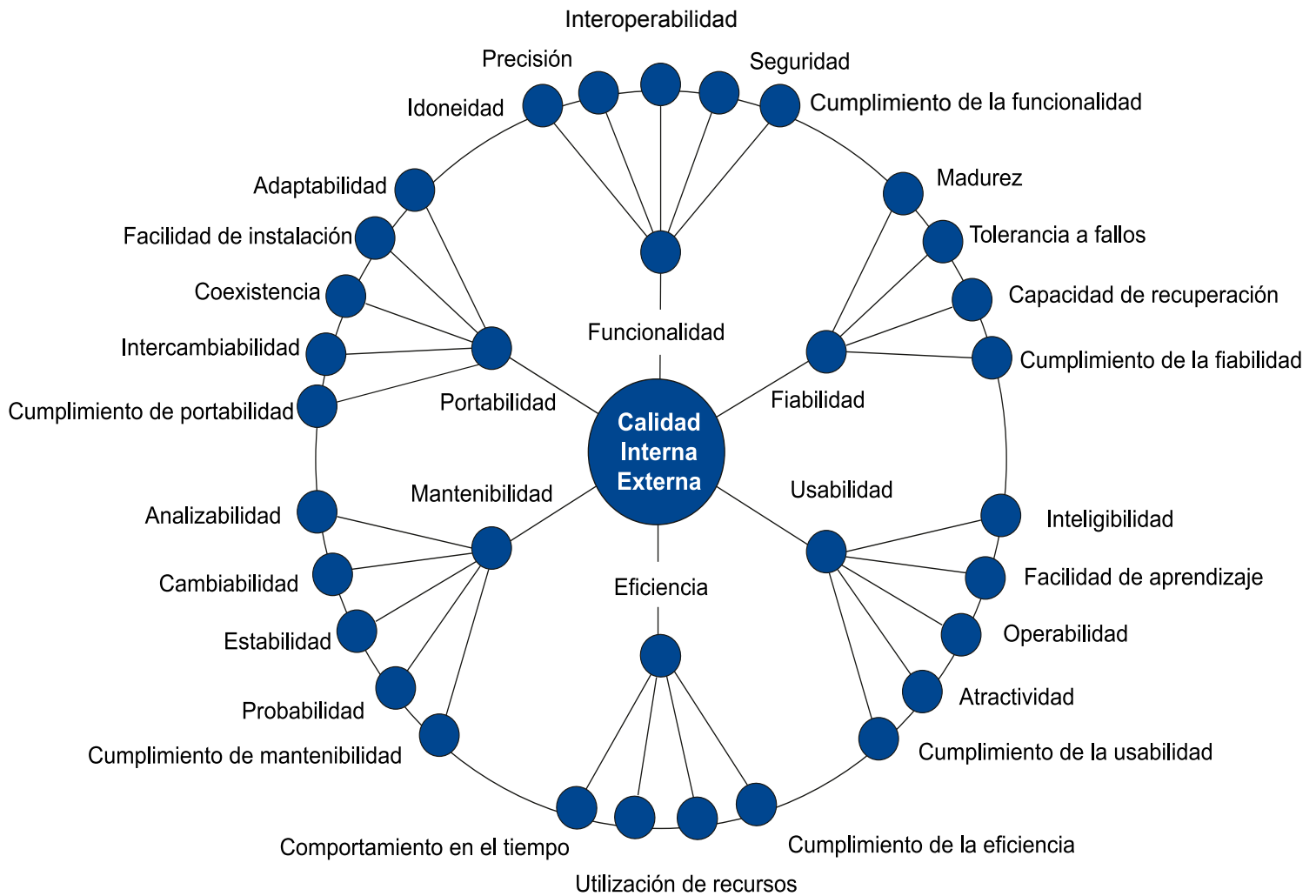


Figura 6. ISO 25000 SQuaRE  
Fuente: SENA

## 6.1. Ventajas de la ISO 25000:2500 SQuaRE

- Regulariza la medida y evaluación de la calidad
- Proporciona guía para detallar requisitos
- Ajusta las normas ya existentes

## 6.2. Vistas definidas por la norma

**Vista interna:** comprende características como el tamaño, complejidad, uso adecuado de programación orientado a objetos.



**Vista externa:** se encarga de analizar los atributos propios del software como lo son rendimiento, uso de memoria, fallos presentados, comodidad de uso y seguridad.

**Vista en uso:** está dirigido a validar el uso del software en cuanto a eficiencia, eficacia y satisfacción.

## 6.3. División de ISO 25000:2500 SQuaRE



Figura 7. División de ISO 25000:2500 SQuaRE

Fuente: SENA

# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

Tabla 4  
Normas incluidas en el modelo SQuaRE

Norma	Series	Contenidos
2500n: Gestión de calidad	ISO/IEC 25000 Guía de SQuaRE	Terminología.
		Modelos de referencia
	ISO/IEC 25001 Planificación y gestión	Soporte para gestión en la evaluación.
		Especifica requisitos de calidad.
2501n: Modelo de calidad	ISO/IEC 25010 Modelo de calidad	Características de calidad Interna.
		Características de calidad externa.
		Características de calidad en uso.
2502n: Medidas de calidad	ISO/IEC 25020 Modelo de referencia para la medida con guía	Introducción y modelo de referencias para primitivas.
		Medidas de calidad Interna, externas y de uso.
	ISO/IEC 25021: Medidas primitivas	Especifica medidas base a utilizar.
	ISO/IEC 25022: Medidas de calidad interna	Características.
		Subcaracterísticas.
	ISO/IEC 25023: Medidas de calidad externa	Características.
		Subcaracterísticas.
2503n: Requisitos de calidad	ISO/IEC 25024: Medidas de calidad en uso	Conjunto de medidas de calidad.
2504n: Evaluación de calidad	ISO/IEC 25030: Requisitos de calidad	Especificación de requisitos.
	ISO/IEC 25040: Modelo de referencia para evaluación	Requisitos y base para evaluación de calidad.
	ISO/IEC 25041: Módulos de evaluación	Define estructura y contenido de documentación.
	ISO/IEC 25042: Proceso de evaluación para desarrolladores	Requisitos y recomendaciones de aplicación práctica.
	ISO/IEC 25043: Proceso de evaluación para compradores	Requisitos y recomendaciones para la medida y evaluación sistémica.
	ISO/IEC 25044: Proceso de evaluación para evaluadores	Requisitos y recomendaciones para evaluación de software.

Fuente: SENA



## Modelo de calidad para métricas internas y externas en SQuaRE:

SQuaRE	Descripción
Funcionalidad	•Aplicabilidad, precisión, interoperabilidad, seguridad, conformidad, funcionalidad.
Fiabilidad	•Madurez, tolerancia a fallos, recuperabilidad, conformidad de fiabilidad.
Usabilidad	•Entendibilidad, facilidad de aprendizaje, operabilidad, atractividad, conformidad, usabilidad.
Eficiencia	•Comportamiento, utilización de recursos, conformidad de eficiencia.
Mantenibilidad	•Analizabilidad, cambiabilidad, estabilidad, Testeabilidad, facilidad de mantenimiento.
Portabilidad	•Adaptabilidad, instalabilidad, coexistencia, reemplazabilidad, conformidad de portabilidad.

Figura 8. Modelo Square

Fuente: SENA

## 6.4. Requisitos documentales

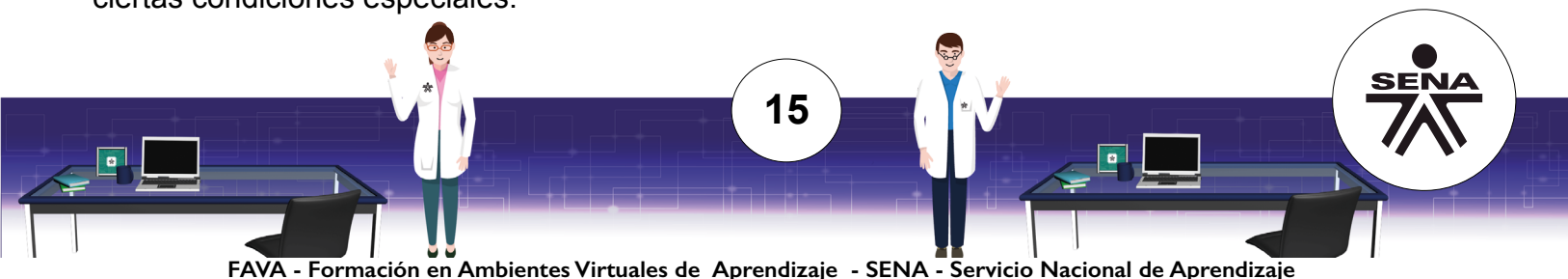
- Políticas de gestión de calidad y conocimiento de objetivos de calidad.
- Definición de las características del modelo, de acuerdo a las necesidades del cliente para desarrollar el esquema de trabajo.
- Documentación para simulacros del uso de software: documentación sobre la prueba para detectar fallos u omisiones, aplicación de cambios y valoración de revisiones.
- Definición de medidas de satisfacción para el usuario.
- Observaciones de progreso e históricos.

## 7. Glosario

**Atributo:** propiedad inherente de una entidad que puede distinguirse cuantitativa o cualitativamente ya sea manual o automáticamente.

**Calidad en uso:** grado en que un producto satisface objetivos con efectividad, seguridad, satisfacción y productividad.

**Calidad externa:** capacidad de un producto de software para desarrollar el comportamiento de un sistema de forma que satisfaga las necesidades declaradas e implícitas de un sistema utilizado bajo ciertas condiciones especiales.



# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

**Calidad interna:** capacidad de un conjunto estático de atributos para satisfacer las necesidades declaradas e implícitas de un producto de software bajo ciertas condiciones especificadas.

**CMMI:** (Capability Maturity Model Integration). Modelo generado para procesos de desarrollo e implementación de software.

**GQM:** (Goal, Question Metric). Es una técnica para derivar métricas a partir de objetivos.

**Medida base:** conjunto formado por la medida definida en términos de un atributo y el método para su cuantificación.

**Medida derivada:** medida obtenida a partir de dos o más medidas base.

**Medida primitiva:** medida, tanto base como derivada, utilizada para medir la calidad del software.

**Módulo de evaluación:** módulo tecnológico para la medida de características, subcaracterísticas y atributos de evaluación, incluyendo métodos y técnicas de evaluación, entradas a procesar, datos a recoger y medir, y herramientas.

**Proceso Software Personal:** de la sigla en inglés PSP, el proceso personal de software es un método para la gestión del tiempo y mejora de la productividad personal de empresas programadoras de software e ingenieros.

**Team Software Process:** de la sigla en inglés TSP, es un método que orienta técnicas de trabajo orientadas a equipos de ingenieros a crear y producir programas de software a gran escala.

**Validación:** confirmación por medio de pruebas objetivas, de la satisfacción de los requisitos para un uso específico o para una aplicación.

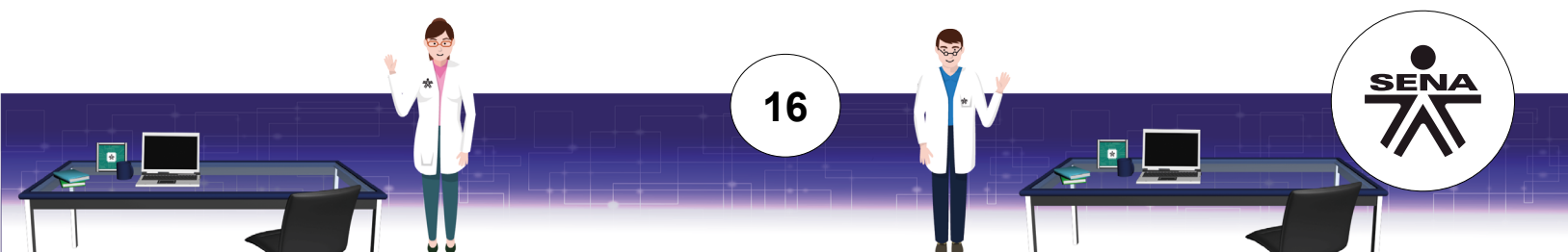
**Verificación:** confirmación por medio de pruebas objetivas, de la satisfacción de los requisitos especificados.

## 8. Referencias bibliográficas

Ana Maria López, C. C. (2017). *Introducción a la calidad de software*. Recuperado el 10 de noviembre de 2017 <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/3241>

Cordero, I (2017). *Norma ISO 25000:2500 SQUARE*. Norma ISO 25000:2500 SQuaRE (ejemplo): Recuperado el 10 de noviembre de 2017 <https://www.mindmeister.com/es/91369914/norma-iso-25000-2005-square-software-quality-requirements-and-evaluation%7D>

Fundación Wikimedia, Inc. (2017). *Capability\_Maturity\_Model\_Integration*. Recuperado el 10 de noviembre de 2017 [https://es.wikipedia.org/wiki/Capability\\_Maturity\\_Model\\_Integration](https://es.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model_Integration)





# Aplicación de la calidad del software en el proceso de desarrollo

Garzás, J. (2017). *Cómo estandarizar la evaluación de la calidad software...la ISO 9126 y la ISO 25000*. ISO 25000. Recuperado el 10 de noviembre de 2017

<http://www.javiergarzas.com/2012/10/iso-9126-iso-25000-2.html>

Humphrey, W. S. (2017). *Introducción al proceso software personal*. Recuperado el 10 de noviembre de 2017. <http://dis.unal.edu.co/~icasta/consejero/psp.pdf>

Normas ISO 25000. (2017). *La familia de normas ISO/IEC 25000*. Recuperado el 10 de noviembre de 2017 <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

Samuel, J. (2017). *TSP (Team Software Proccess)*. Recuperado de TSP (Team Software. Recuperado el 10 de noviembre de 2017.

<http://ingsistemascalidad.blogspot.com.co/2009/11/desarrollo.html#comment-form>

Souto, F. V. (2017). *Midiendo la Calidad del Software*. recuperado de

<https://sg.com.mx/revista/40/midiendo-la-calidad-del-software>

## Control del documento

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
<b>Autor (es)</b>	Sandra Aydeé López Contador	Experta temática	Regional Distrito Capital Centro de Gestión de Mercados Logística y Tecnologías de la Información	Octubre de 2017
	Ricardo Palacio Peña	Asesor pedagógico	Centro de Comercio y Servicios Regional Tolima	Noviembre de 2017

## Control de cambios

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
<b>Autor (es)</b>	Sandra Aydeé López Contador	Experta temática	Regional Distrito Capital Centro de Gestión de Mercados Logística y Tecnologías de la Información	Octubre 2017	Actualización programa complementaria
	Gissela del Carmen Alvis Ladino	Asesora pedagógica	Centro de Comercio y Servicios Regional Tolima	Marzo de 2018	Correcciones y actualización del formato



## Créditos

Equipo de Adecuación  
Centro de Comercio y Servicios SENA Regional Tolima  
Línea de Producción

**Director regional:** Félix Ramón Triana Gaitán

**Subdirector de centro:** Álvaro Fredy Bermúdez Salazar

**Coordinadora de formación profesional integral:** Gloria Inés Urueña Montes

**Senior equipo de adecuación:** Jorge Bustos Gómez

**Experta temática:** Sandra Aydeé López Contador

**Asesora pedagógica:** Gissela del Carmen Alvis Ladino

**Guionista:** Ofelia Victoria Torres Gómez

**Diseño y diagramación:** Pedro Nel Cabrera Vanegas  
Wilson Alfonso Mahecha Zocadagui  
Jefferson Alejandro Fuertes González

**Programadores:** Davison Gaitán Escobar  
Daniel Santiago Bonilla Posada  
Oscar Daniel Espitia Marín  
Ivan Dario Rivera Guzmán



**creative  
commons**



**Atribución - No Comercial - Sin Derivar.  
(BY-NC-ND)**

No se permite un uso comercial de la obra original ni la  
generación de obras derivadas.

