

## PROCESOS MADUROS VS INMADUROS

- Existe dificultad para que los artefactos generados alcancen un **nivel de calidad óptimo** dentro de unos **límites de tiempo y coste**
- La **mejora continua de los procesos** está basada en **pasos pequeños evolutivos** más que en innovaciones revolucionarias
- La **calidad de un sistema de software** depende de la **calidad del proceso** usado para el desarrollo
- Los **modelos de evaluación y mejora de procesos y su estandarización** tienen un papel determinante en la *identificación, integración, medición y optimización* de las **buenas prácticas**
- “La calidad de un sistema de software se rige por la calidad del proceso usado para desarrollarlo”
- Las **prisas en el desarrollo** son consecuencia de la **desorganización y falta de planificación**.
- **Procesos inmaduros** producen **procesos improvisados**
- Los **planes rígidos** dan origen a restricciones de funcionalidad y baja calidad.

### El proceso de elaboración de software

- Está claramente definido
- Es predecible, se puede replicar
- Identifica y remueve los defectos tempranamente
- Se preocupa de monitorizar y mejorar continuamente

### PROCESOS DE MEJORA DE CALIDAD DEL SOFTWARE

- Los resultados son: recapitulaciones y catálogos de buenas prácticas y modelos de proceso basados en esas buenas prácticas
- La **evaluación de un proceso** se define como el examen disciplinado de los procesos usados en una organización junto a un conjunto de criterios para determinar la capacidad de esos procesos para ser realizados dentro de los **objetivos de calidad, coste y planificación**.

### ¿Cuál es el propósito de utilizar los procesos de mejora de calidad?

- Caracterizar la práctica actual
- Identificar debilidades y fortalezas
- Controlar o evitar las causas de baja calidad, desviaciones en coste o planificación

### Hechos “históricos” que a nadie le importa pero a la prisci sí - copy paste XD

- 1984 -> Departamento de Defensa (DoD) de los EEUU establece al SEI (Software Engineering Institute) – Univ. Carnegie Mellon como Centro de Investigación y Desarrollo para liderar los avances de la mejora de **la calidad de los sistemas dependientes del software**
- ISO plasma los **estándares de calidad y desarrollo en 1987** con la norma ISO 9000, un conjunto de estándares internacionales para sistemas de calidad; en particular ISO 9001 e ISO 9000-3 son aplicables **al proceso software y a organizaciones de desarrollo software**.
- La necesidad del DoD de determinar la capacidad de sus contratistas antes del contrato, lleva al SEI, bajo la dirección de W. Humphrey al desarrollo de técnicas de evaluación y valoración de la capacidad que dan lugar al desarrollo y publicación, en agosto de 1991, del **Capability Maturity Model** para software (CMM 1.0).
- la Comisión Europea auspició un proyecto llamado **BOOTSTRAP**, con el objetivo de acelerar la aplicación de técnicas de Ingeniería del Software a la industria del software europea.
- **ISO e IEC** crean un Joint Technical Committee (JTC1) en Tecnologías de la Información, en junio de 1989
- El proyecto **SPICE** (Software Process Improvement and Capability Determination) es un estándar internacional para procesos de desarrollo software que provee un marco de trabajo uniforme para **gestión e Ingeniería del Software**.

### PROCESOS DE MEJORA CONTINUA

- Un **proceso** es un conjunto de pasos definidos para lograr una tarea
- **Proceso del software** es el conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones para desarrollar y mantener software y productos asociados
- **Un proceso definido** es aquel que está descrito a tal detalle que permite que los ingenieros lo ocupe constantemente. Los procesos definidos ayudan durante la planificación y desarrollo de un trabajo

- **La madurez de un proceso** es el punto hasta el cual un determinado proceso es explícitamente definido, administrado, medido, controlado y efectivo.
- **Un proceso de mejora continua**, es un conjunto de guías y técnicas que permiten incrementar continuamente la madurez de un proceso de software

### ¿Qué es un Modelo de Procesos?

- Es una **colección estructurada de prácticas** que describe las características de un **proceso efectivo**.
- Las prácticas incluidas son aquellas que han probado ser **efectivas** en la práctica

### ¿Cómo se utiliza un modelo de proceso?

- Como ayuda para definir prioridades y objetivos de mejora de procesos
- Como ayuda para diseñar procesos estables, capaces y maduros
- Como guía para mejorar proyectos y procesos organizacionales
- En conjunto con métodos de auditoría para diagnosticar el estado de las prácticas de una organización

### ISO 9001

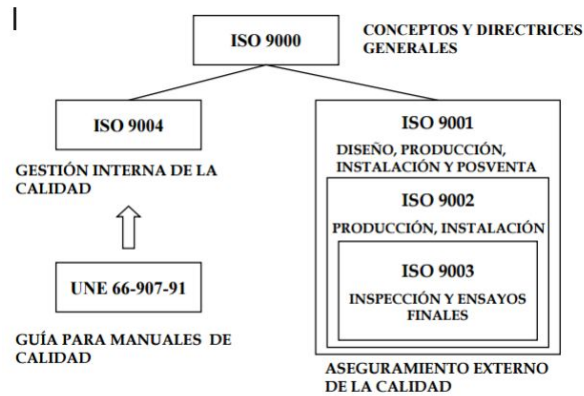
- Es un **conjunto de estándares** internacionales para sistemas de calidad
- Diseñado para la **gestión y el aseguramiento de la calidad**
- Especifica **requisitos básicos** para el desarrollo, producción, instalación y servicio a nivel de: sistema y producto
- Publicado en 1987, revisado en 1994 y actualizado en 2000 (con compromiso de ser revisado cada 5 años)
- Se concibe como una **metodología de procesos** basada en una lista de comprobaciones o requisitos a cumplir, umbral de calidad, valorado apto o no apto.

### ISO 9000:2000

- Emplea una aproximación de gestión basada en el proceso
- Es compatible con sistemas de gestión (ISO 14000)
- Incluye requisitos para la mejora continua del sistema de calidad
- Coincide con las necesidades de los participantes externos
- Es amigable al usuario y al cliente
- Movimiento desde una aproximación prescriptiva

### ESTRUCTURA DEL ESTÁNDAR ISO 9000

- **ISO 9000** - Fundamentos y vocabulario
- **ISO 9001** - Requisitos para aseguramiento de calidad
- **ISO 9004** - Directrices para la mejora del rendimiento
- **ISO 9011** - Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental
- ISO 9001 y la ISO 9004 se han desarrollado como un par coherente de normas, complementándose. Mientras ISO 9001 se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente, ISO 9004 se recomienda para organizaciones que persiguen la mejora continua, sin afán certificador.



### Principios de Gestión de Calidad ISO 9000

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Implicación de todo el personal
- Enfoque a procesos
- Enfoque del sistema hacia la gestión
- Mejora continua
- Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones
- Relaciones mutuamente beneficiosas con proveedores.

### Puntos fuertes y débiles – ISO 9000

- **Motivación** basado en 4 razones:
  1. Mejora de imagen y reputación de la compañía
  2. Satisfacer requisitos externos y presión del mercado
  3. Facilitar y simplificar la relación con cliente y mejora de la productividad
  4. Organización y operativa del sistema de gestión de la calidad
- **Positivo de ISO 9001:2000:**
  - Amplia aplicabilidad, en cualquier industria y entorno.
  - Afecta a la mayoría de las áreas funcionales de una organización: gestión, RRHH, producción, ingeniería y calidad.
  - Reconocimiento y apariencia internacional, marca de reconocido prestigio.
  - Libertad de implementación e interpretación de los requisitos.
  - Incrementa oportunidades de negocio en mercados y mejora satisfacción del cliente.
- **Beneficios para la organización:**
  - Incremento de productividad.
  - Menos repeticiones de trabajo/trabajos infructuosos.
  - Incremento de satisfacción del empleado.
  - Mejora continua.
  - Incremento en los márgenes.
- **Críticas a ISO 9001:2000**
  - No da información de cómo aplicar a empresas pequeñas o varias industrias.
  - No da directrices para aplicar en una sucursal de empresa.
  - En pruebas empíricas, sólo se encuentran encuestas de satisfacción entre usuarios
  - ISO 9000-3 se publicó para interpretar ISO 9001.
- **Aspectos Positivos ISO 9000**
  - Elemento competitivo para las empresas.
  - Da confianza a los clientes.
  - Ahorra tiempo/dinero una vez implantado.
  - Implantado en +90 países, empresas industriales o servicios.
  - Da cierta seguridad x que las cosas se hacen como se deben hacer.
- **Aspectos Negativos ISO 9000**
  - Costoso en empresas pequeñas.
  - Se hacen por obligación.
  - Los apartados del estándar se pueden malinterpretar

### Capability Maturity Model Integration (CMMI)

- **CMMI constituye un marco de referencia de la capacidad de las organizaciones de desarrollo de SW en el desempeño de sus diferentes procesos, proporcionando una base para la evaluación de su madurez y una guía para implementar una estrategia de mejora continua de los procesos.**

- CMMI para el desarrollo tiene buenas prácticas que tratan las actividades de desarrollo aplicadas a productos y servicios.
- Aborda las prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y el mantenimiento.

### CMMI Para la mejora de procesos

Se debe utilizar CMMI en las actividades de mejora de procesos como:

- Colección de mejores prácticas.
- Marco para organizar/priorizar actividades
- Soporte de coordinación de actividades multidisciplinarias necesarias para construir un producto exitosamente
- Enfatiza alineamiento de los objetivos de mejora de procesos con los objetivos de negocio de la organización.

### ¿Por qué CMMI?

- Es **modelo + conocido y distribuido** de mejora continua de desarrollo de SW
- Es estándar de facto basado en mejores prácticas de proyectos de desarrollo de SW
- Empresas desean entregar mejores productos y servicios en - tiempo y + baratos.
- Organizaciones deben construir productos/servicios c/vez más complejos.

### ¿Qué hace CMMI?

- *Estudia los procesos de desarrollo de SW de una organización*
- *Produce una evaluación de la madurez de la organización según una escala de cinco niveles*
- **Madurez de un proceso:** Indicador de la capacidad para construir un SW de calidad

### Mejora de procesos

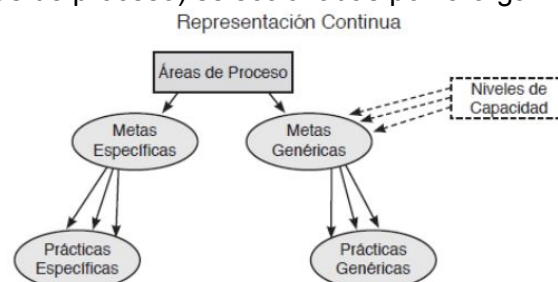
- SEI identificó 3 dimensiones en organizaciones para mejorar su actividad:
  - **Personas** con habilidades, formación y motivación
  - **Métodos y procedimientos** que define relación entre tareas
  - **Equipamiento y herramientas**

### Estructura del Estándar

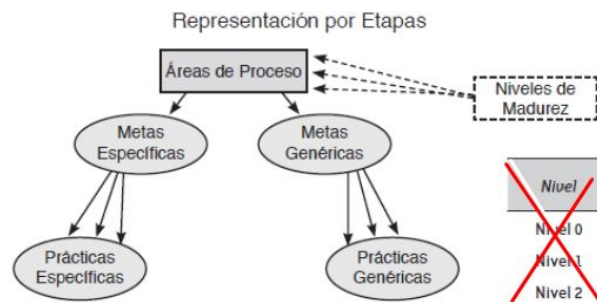
- CMMI presenta dos representaciones del modelo

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

- **Continúa (capacidad de c/área de proceso):** Habilita a las organizaciones a mejorar incrementalmente los procesos de área de procesos individual (o grupo de áreas de proceso) seleccionadas por la organización.



- **Por etapas (madurez organizacional):** Habilita a la organización a mejorar un grupo de procesos relacionados abordando incremental y sucesivamente.



- En **representación por etapas**, se da mapa predefinido, dividido en **etapas (niveles de madurez)**
  - C/nivel de madurez tiene conjunto de áreas de proceso que indican dónde una organización debe enfocar la mejora de su proceso.
  - C/área de proceso se describe en términos de prácticas que contribuyen a satisfacer sus objetivos.
  - Prácticas describen las actividades que + contribuyen a la implementación eficiente de un área de proceso. Mejor “nivel de madurez” cuando se satisfacen los objetivos de todas las áreas de proceso de un determinado nivel de madurez.
- Ambas representaciones incluyen:
  - **Metas** (genéricas y específicas, definiciones de resultados a obtener por implementación efectiva de los grupos de prácticas)
  - **Prácticas** (genéricas y específicas: acciones a realizar para cumplir objetivos del área de procesos)

- **Fortalezas:**

- Inclusión de las prácticas de institucionalización, que aseguran que procesos asociados con c/área de proceso serán efectivos, repetibles y duraderos.
- Guía paso a paso para la mejora, mediante niveles de madurez y capacidad.
- Transición de aprendizaje: de individual a organizacional

- **Debilidades:**

- Excesivamente detallado para algunas organizaciones.
- Prescriptivo.
- Requiere + inversión para ser implementado.
- Difícil de entender

**ISO 15504 (SPICE, SW Process Improvement and Capability dEtermination)**

- Estándar internacional emergente de evaluación y determinación de la capacidad y mejora continua de procesos de Ingeniería del SW .
- **Filosofía:** Desarrollar medidas de capacidad para procesos del ciclo de vida y los participantes.
- **Estructura del Estándar**
  - ISO/IEC desarrolla modelo 2D de evaluación de la capacidad del proceso
  - Valora la organización de desarrollo de SW en la dimensión del proceso contra los atributos del proceso en la dimensión de capacidad.
  - División en cinco partes:
 

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos y vocabulario.</li> <li>2. Realizando una Evaluación (Requisitos, normativa).</li> <li>3. Guía para la realización de evaluaciones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Guía para el Uso de Resultados de Evaluaciones.</li> <li>5. Modelo de Evaluación de Procesos Ejemplar</li> </ol>
--	--

**La versión 1.0 recogía 35 procesos en 5 categorías:**

- Cliente - Proveedor
- Ingeniería
- Proyecto



- Soporte
- Organización

Id.	Nivel Capacidad	Atributos de Proceso y Descripción
CL[0]	Incompleto	El proceso no está implementado o falla en alcanzar su proposito. No es fácil identificar los productos o salidas de los procesos.
CL[1]	Realizado	El proposito del proceso se logra generalmente, aunque no sea rigurosamente planificado ni llevado a cabo. Hay productos identificables que testifican el alcance del proposito.
	PA.1.1	Realización del Proceso.
CL[2]	Gestionado	El proceso es gestionado y los entregables resultado de procedimientos específicos, planificados y seguidos, con requisitos de calidad, tiempo y recursos.
	PA.2.1	Gestión de la Realización.
	PA.2.2	Gestión de los Productos del trabajo.
CL[3]	Establecido	Un proceso realizado y gestionado usado un proceso definido, basado en un principios de buenas prácticas de ingeniería del software.
	PA.3.1	Definición del Proceso.
	PA.3.2	Despliegue del Proceso.
CL[4]	Predecible	El proceso definido es puesto consistentemente en práctica dentro de límites de control establecidos para alcanzar metas del proceso ya definidas. Entendimiento cuantitativo de la capacidad del proceso y habilidad mejorada de predecir y gestionar el rendimiento.
	PA.4.1	Medición del Proceso.
	PA.4.2	Control del Proceso.
CL[5]	En optimización	Realización del proceso optimizada en la búsqueda de las necesidades actuales y futuras del negocio. Objetivos cuantitativos de eficiencia y efectividad se establecen en función de los objetivos de la organización. Optimización puede llevar a estudiar y adoptar ideas innovadoras o productos tecnológicos novedosos que incluyan y modifiquen el proceso definido.
	PA.5.1	Innovación del Proceso.
	PA.5.2	Optimización del proceso.

#### Puntos fuertes y débiles:

- Primer modelo de proceso de 2 dimensiones: dimensiones independientes para los procesos y la capacidad.
- El resultado de una evaluación de procesos puede ser representado por un perfil de procesos, una gráfica de 2 dimensiones.
- En un inicio recogía una escala de procesos de 9 atributos y 6 niveles, que posteriormente desapareció y adoptaron los PRMs.
- Define un conjunto de criterios de conformidad para permitir la comparación de modelos externos de procesos y encontrar requisitos comunes.
- La dimensión capacidad ha alcanzado un alto grado de dificultad y existen solapamientos con la dimensión de procesos.
- La complejidad de las evaluaciones y el costo es significativamente más alta que en otros modelos.

#### Comparación de los modelos

	ISO 9001:2000	CMMI	ISO 15504
Ámbito de aplicación	Genérico	Software y Sistemas	Software y Sistemas
En su favor	El más extendido y sencillo	El de mayor prestigio	Más consensuado y probado
En su contra	Simple, general, no guía paso a paso	Difícil de entender, mayor inversión, prescriptivo	Difícil en capacidad, complejo para evaluar
Procesos	Estructura propia	Estructura propia	Delega en ISO 12207, por mayor aplicabilidad
Validación	Encuestas satisfacción	Encuestas satisfacción y casos de estudio	'Trials' y esfuerzo empírico
Objetivo	Cumplimiento de requisitos de calidad por procesos	Mejora del proceso, determinación capacidad contratista	Valoración del proceso y guía para la mejora.
Representación	Plana	Continua y por etapas	Continua (por etapas a nivel de proceso)
Técnicas análisis	Guías y listas de comprobación	Cuestionarios de evaluación	Varios
Método para mejora de procesos	Ninguno, guía ISO 9004	IDEAL, mapa guiado	SPICE 4ª Parte

## Capítulo 7: CMM y CMMI

- Los modelos se complementan no se contraponen
- Ningún modelo va a estar en contradicción con otros modelos
- El modelo debe ajustarse a la organización de ser posible
- Un modelo de procesos mejora las cosas
- Si se implementa un modelo que genera lentitud no sirve.

### Conceptos previos:

- **Capacidad de un proceso:** El rango de resultados esperados que se pueden obtener tras seguir un proceso
- **Madurez de un proceso:** Es el punto hasta el cual un determinado proceso es explícitamente definido, administrado, medido, controlado y efectivo.
- **Nivel de madurez:** Plataforma bien definida desde la cual podremos obtener un proceso maduro de software.
- **Actividad:** Cualquier paso o función que se realiza para alcanzar un objetivo
- **Áreas clave del proceso KPA:** Grupo de actividades relacionadas que cuando se llevan a cabo en conjunto alcanza un conjunto de metas.
- **Institucionalización:** Es edificar una infraestructura y una cultura que soporte los métodos, prácticas, y procesos para que estos sean la manera real de hacer negocios.

### Capability Maturity Model (CMM)

- Guía para ganar control de los procesos de una empresa en cuanto a desarrollo y mantenimiento de sw.
- Incluye prácticas de planeación, ingeniería y administración de desarrollo y mantenimiento de software.
- Se utiliza para:
  - Identificar las fortalezas y debilidades de una organización.
  - Identificar a las personas que se contratarán a partir de su nivel CMM
  - Comprender las actividades necesarias para mejorar los procesos.

### ¿Por qué confiar en CMM?

- Está basado en prácticas reales
- Refleja las mejores prácticas en el área
- Refleja la necesidad de los individuos de llevar a cabo una mejora del proceso de software al igual que la valoración del proceso

- Está documentado y es público

### ¿Qué es CMM?

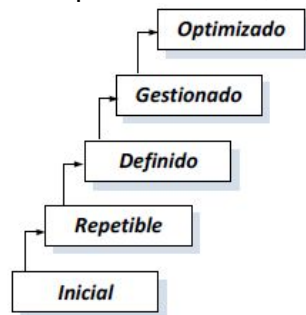
- Una estrategia de mejora
- Una señalización de deficiencias dentro de una organización
- Una guía para poder avanzar hacia una cultura de calidad.

### ¿Qué no es CMM?

- Una solución rápida, sino gradual
- Un checklist que puede ser utilizado en todos los ambientes, aunque las prácticas detalladas en el CMM sirven como guía para tomar decisiones.

### Nivel de madurez

- Se refiere a la mejora continua de los procesos, el lugar de innovaciones revolucionarias.
- Es un paso evolutivo, totalmente definido que permite alcanzar un proceso maduro.



### Nivel de madurez inicial

- Proceso caracterizado ad-hoc, casi siempre caótico
- Procos procesos están definidos
- El éxito depende del esfuerzo individual
- No hay un entorno apropiado de desarrollo y mantenimiento de software
- La aplicación de procesos sw no funciona, pues se sustenta en una planificación poco efectiva y reacción instintiva.
- Cuando hay crisis, la planificación pasa a segundo plano o se descarta

### Nivel de madurez repetible

- Procesos básicos de gestión de proyectos:
  - Coste
  - Planificación
  - Funcionalidad
- Disciplina de procesos existe para repetir éxitos anteriores que estén ya probados
- políticas de gestión establecidas
- Procedimientos de implementación establecidos
- Organización basada en la experiencia
- Los compromisos se basan en proyectos anteriores
- Se aplican conceptos de gestión de proyectos
- Los problemas se solucionan según aparecen
- Se han instalado herramientas básicas de gestión
- Estándares definidos y a la espera de ser cumplidos
- Disciplina en el equipo de trabajo

### Nivel de madurez definido:

- Procesos de software de gestión y de ingeniería.
  - Documentados.
  - Estandarizados
  - Integrados a partir de un proceso estándar.
- Procesos de software perfectamente gestionados y documentados.
- Grupo responsable de las actividades de desarrollo de software de la organización.
- Todas las actividades son deseables y repetibles.



## Nivel de madurez 2 y 3

**Nivel 2:** Existen políticas y procedimientos. (Repetible)

**Nivel 3:** Definición, integración y documentación de todo el proceso. (Definido)

**Niveles 4 y 5:** son casi desconocidos para la industria del software

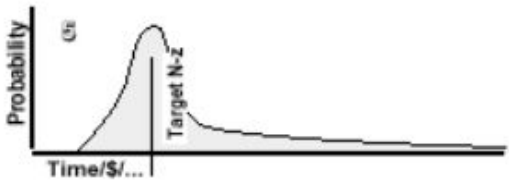
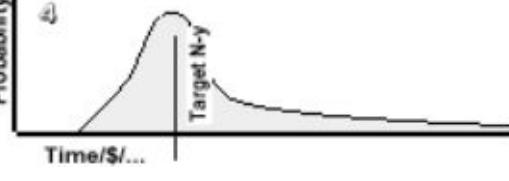
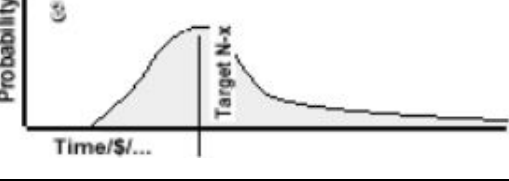
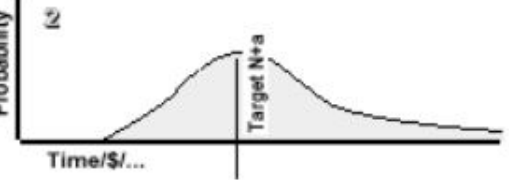
### Nivel de Madurez Gestionado:

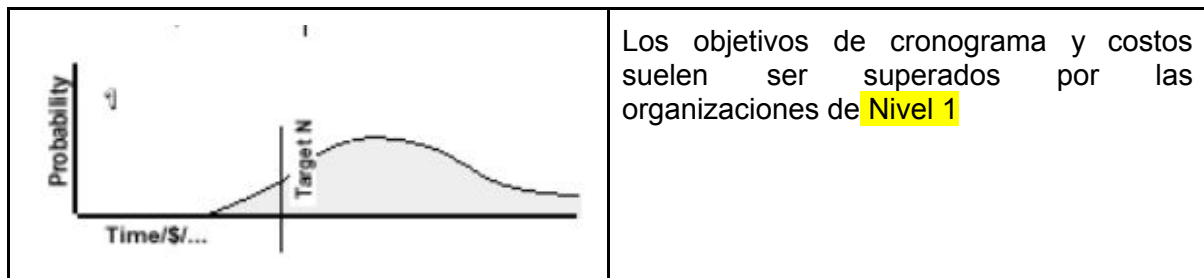
- Métricas detalladas del proyecto y producto de software son recolectadas.
- Se **controla y entienden de forma armónica -> proceso y el producto**
- Se establecen metas de calidad cuantitativas para el producto y para el proceso de software.
- Como actividad se mide utilizando repositorios de datos la:
  - Productividad,
  - calidad
- En estas medidas se diferencian: variaciones aleatorias de las ya definidas
- Organizaciones predecibles.

### Nivel de madurez optimizado:

- Mediante retroalimentación realiza una mejora continua de procesos
- Aceptación contrada de ideas y tecnologías innovadoras.
- **Enfoca completamente en la mejora continua de los procesos.**
- Se puede reconocer, debilidades y fortalezas pro-activamente.
- **Análisis de defectos para determinar causas.**

### Porcentaje de éxito:

	<p>Rendimiento continuo mejora en la organización <b>nivel 5</b></p>
	<p>basado en la comprensión cuantitativa del proceso y el producto. El desempeño continúa mejorando en las organizaciones de <b>nivel 4</b></p>
	<p>con procesos bien definidos, rendimiento mejorado en organizaciones de <b>nivel 3</b></p>
	<p>los planes basados en el desempeño pasado son más realistas en una organización de <b>nivel 2</b></p>



## CMMI:

- Se busca:
  - Mejores productos y servicios
  - Menor tiempo
  - Más baratos
  - Productos y servicios más complejos.
- Raro que las empresas desarrollen todos los componentes que forman parte de un producto o servicio.
- Gestión eficaz de los activos de la organización es crítica para el éxito de la actividad.
- Enfoques de mejora se centran en una parte específica de su actividad y no tienen un enfoque sistemático de los problemas a los que se enfrenta la mayoría de organizaciones.
- Para desarrollo consta de buenas prácticas aplicadas a productos y servicios.
- Aborda prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y mantenimiento.
- **CMMI-DEV**: 22 áreas de proceso:
  - 16 de proceso base
  - 1 de proceso compartida
  - 5 áreas de procesos específicas para el desarrollo.
- Enfatiza en el trabajo necesario para construir y mantener el producto completo.
- Todas las prácticas de CMMI-DEV se centran en actividades de la organización desarrolladora.
- **5 Áreas de proceso se centra en las prácticas específicas de desarrollo**
  1. Desarrollo de requisitos
  2. Solución técnicas
  3. integración del producto
  4. verificación
  5. validación.
- **Tres dimensiones** críticas en donde se centran las organizaciones para mejorar su actividad, estos procesos mantiene todo junto:
  - **Herramientas y equipamiento**
  - **Personas con habilidades, formación y motivación**
  - **Procedimientos y métodos** que definen las relaciones entre las tareas.
- Un **enfoque en el proceso** proporciona la infraestructura y la escalabilidad para:
  - Maximizar la productividad
  - hacer frente a un mundo cambiante
  - Uso de la tecnología para ser competitivos.
- CMM se centra en mejorar los procesos de una organización.
- Contienen elementos esenciales de los procesos eficaces de 1 o más disciplinas y describen el camino evolutivo de mejora desde procesos ad hoc e inmaduros a procesos disciplinados y maduros con calidad y eficiencia mejoradas.
- Las organizaciones han experimentado tras CMMs:
  - Un crecimiento en productividad y calidad
  - Mejorado la duración del ciclo de vida

- Logrado planificaciones y presupuestos más precisos y previsibles.

#### **Evolución CMMI:**

- CMMI integration se creó para resolver problemas al usar múltiples CMMs
- La combinación de modelos pretendía que fueran usados por organizaciones en búsqueda de la mejora de procesos para toda la empresa.

#### **Marco CMMI:**

- Proporciona la estructura necesaria para crear en CMMI los:
  - Modelos
  - Formación
  - los componentes de evaluación
- Para permitir el uso múltiple los modelos se clasifican como:
  - Comunes a todos los modelos CMMI
  - Aplicables a un modelo específico.
- Materia común se denomina **CMMI Model Foundation(CMF)**
- Constelación: Colección de componentes CMMI, usados para:
  - Construir modelos
  - materiales de formación
  - Documentos relativos a la evaluación para un área de interés.

#### **CMMI para el desarrollo:**

- Modelo de referencia que cubre las actividades para:
  - Desarrollar productos
  - Servicios
- Prácticas que cubren:
  - Gestión de proyectos
  - Gestión de procesos.
  - Ing en sistemas
  - Ing en hardware
  - ing software
  - otros procesos de aporte usados en el desarrollo y mantenimiento.

#### **COMPONENTES DEL ÁREA DE PROCESOS:**

Se describen los componentes que se encuentran en cada área de proceso y en las metas genéricas y prácticas genéricas.

#### **Áreas de proceso base y los modelos CMMI:**

- Todos los modelos **CMMI se generan a partir del Marco CMMI**
- El marco CMMI contiene metas y prácticas que se usan para cubrir modelos CMMI que pertenecen a constelaciones CMMI
- Todos los modelos CMMI contienen **16 áreas de proceso base.**
- Estas áreas de proceso cubren los conceptos básicos(adquisición, desarrollo y servicios)
- Una parte del material de las áreas de proceso base es el mismo en todas las constelaciones
- Otra parte del material puede ajustarse para orientar un área específica de interés.

#### **Componentes requeridos, esperados e informativos.**

Los componentes del modelo se agrupan en tres categorías:

##### **1. Requeridos:**

- a. Componentes esenciales para la mejora de procesos en una área de proceso dado.
- b. Constituyen metas específicas y genéricas.
- c. La satisfacción de las metas se utiliza en las evaluaciones para determinar si una área de procesos ha sido satisfecha

##### **2. Esperados:**

- a. Describen las actividades que son importantes para lograr un componente CMMI requerido.

- b. Los componentes esperados en CMMI son las prácticas específicas y genéricas.
  - c. Una meta es satisfecha cuando sus prácticas están presentes en los procesos planificados e implementados de la organización.
- 3. Informativos:**
- a. Ayudan a los usuarios del modelo a comprender los componentes CMMI requeridos y esperados. Pueden ser: ejemplos de recuadros, explicaciones detalladas, etc.
  - b. Las sub prácticas, las notas, las referencias, los títulos de las metas, los títulos de práctica, las fuentes, los ejemplos de productos de trabajo y las elaboraciones de prácticas genéricas son componentes informativos del modelo.

### **Áreas de procesos**

- 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 de Procesos de la Organización (OPF)
- Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM)
- Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP)
- Formación de la Organización (OT)

### **Áreas de proceso**

- 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 (REQM)
- Gestión de Riesgos (RSKM)
- Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM)
- Solución Técnica (TS)
- Validación (VAL)
- Verificación (VER)

### **Declaración de propósito.**

Describe la finalidad del área de proceso y es un componente informativo. Ejm: Propósito de la Definición de procesos de la organización → Establecer y mantener un conjunto utilizable de activos de procesos de la organización, estándares del entorno de trabajo y reglas y guías para los equipos.

### **Notas introductorios**

Describe los conceptos principales cubiertos por el área de proceso y es un componente informativo. Ejm: Monitorización y Control de proyecto → cuando el estado real se desvía significativamente de lo valores esperados, se llevarán acciones correctivas según procede.

### **Áreas de proceso relacionadas**

Enumera las referencias a áreas de proceso relacionadas y refleja las relaciones de alto nivel entre las áreas de proceso. Es un componente informativo.

### **Metas Especificaciones.**

Describe las características únicas que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso.

Sólo la declaración de la meta específica es un componente requerido del modelo.

### **Metas Genéricas**

- Son genéricas porque la misma declaración de la meta se aplica a múltiples áreas de proceso.
- Características que servirán para institucionalizar los procesos que implementan un área de proceso.
- Componente requerido del modelo y utilizado en las evaluaciones para determinar si se satisface un área de proceso.

### **Prácticas Específicas**

- Es la descripción de una actividad que se considera para lograr la meta específica asociada.
- Se genera de las métricas específicas
- Describen las actividades que se espera que produzcan el logro de las metas específicas de un área de proceso.
- Práctica específica -> Componente esperado del modelo.
- Monitorización y Control del Proyecto: Monitorear los compromisos frente a aquellos identificados en el plan de proyecto.
- Ejemplo de productos de trabajo
  - Enumera resultados de muestra de una práctica específica.
  - Es un componente informativo del modelo
  - Área de Proceso Monitorización y Control del Proyecto.
    - Monitorizar los parámetros de Planificación del Proyecto: • Registros de las desviaciones significativas.
- Sub Prácticas
  - Descripción detallada que proporciona orientación para interpretar e implementar una práctica específica o genérica.
  - Pueden estar redactadas como si fueran preceptivas, pero realmente son un componente informativo, indicado sólo para proporcionar ideas que puedan ser útiles para la mejora de los procesos.
  - Área de Proceso Monitorización y Control del Proyecto.
    - Llevar a cabo acciones correctivas: Determinar y documentar las acciones apropiadas necesarias para tratar las cuestiones identificadas.

### **Prácticas Genéricas**

- Están asociadas con una meta genérica
- Se aplican a múltiples áreas de procesos.
- Describen las actividades que se consideran importantes para lograr la meta genérica y contribuir a la institucionalización de los procesos asociados con un área de proceso.
- Meta Genérica: El proceso está institucionalizado como un proceso gestionado
  - Proporcionar recursos adecuados para realizar el proceso, desarrollar los productos de trabajo y proporcionar los servicios del proceso.
- Elaboraciones de las Prácticas Genéricas
  - Aparecen después de las prácticas genéricas para orientar en la forma en que pueden aplicarse, de forma única, las prácticas genéricas a las áreas de negocio.
  - Es un componente informativo del modelo
  - Práctica Genérica: Establecer y mantener una política de la organización para planificar y realizar el proceso

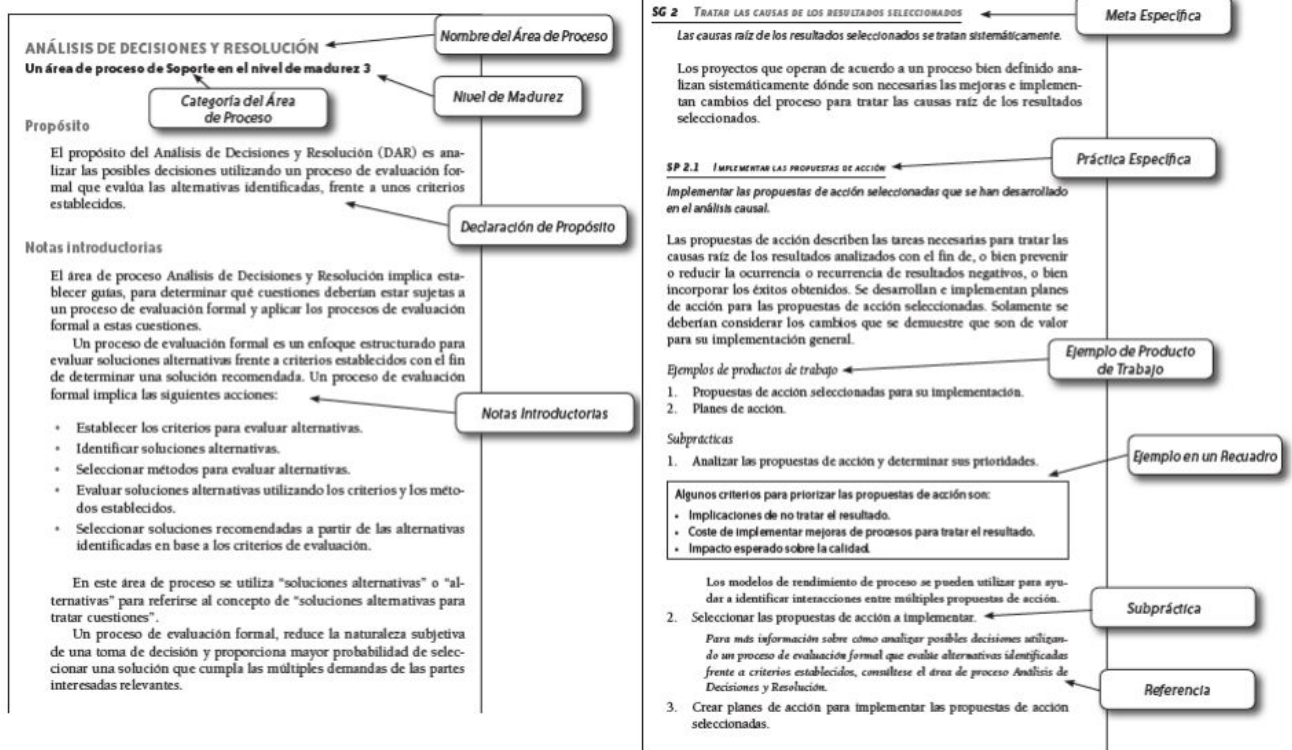


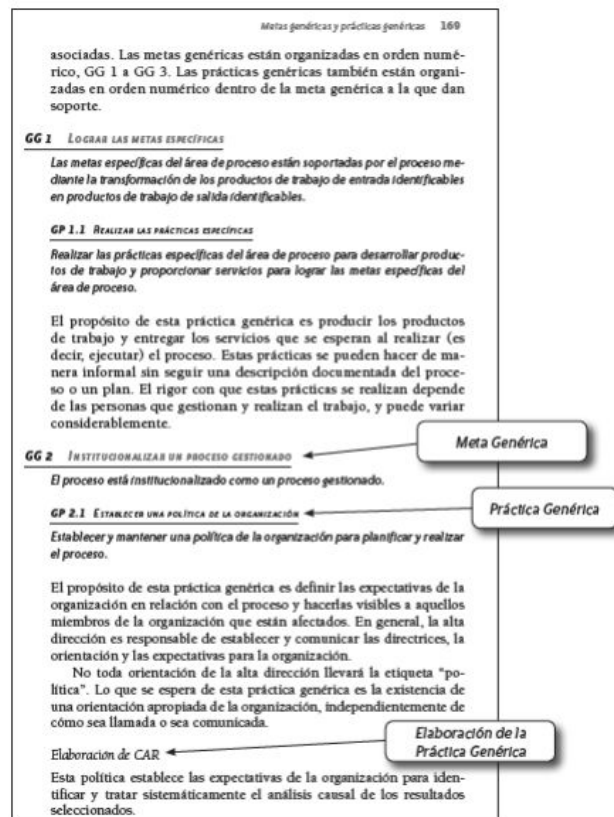
- Esta política establece las expectativas de la organización para estimar los parámetros de la planificación, para definir compromisos internos y externos y para desarrollar un plan para gestionar el proyecto.

## Componentes Informativos de Soporte

- En muchas partes del modelo, se necesita más información para describir un concepto.
- Este material informativo se presenta como uno de los siguientes componentes:
  - **Notas:** Texto que acompaña a cualquier componente del modelo. Proporciona detalles, antecedentes o análisis.
  - **Ejemplos:** Componente que consta de texto y a menudo una lista de elementos, por lo general en un recuadro, acompaña a cualquier componente y proporciona efectos para clarificar un concepto o una actividad descrita.
  - **Referencias:** Enlace a información adicional o más detallada en las áreas de proceso relacionadas y puede acompañar a cualquier otro componente del modelo.

## Ejemplos





## Esquemas de numeración

Las metas específicas y genéricas se enumeran secuencialmente.

- Meta específica: SG (ej. SG 1)
- Meta genérica: GG (ej. GG2)
- Prácticas específicas: SP (ej. SP 1.1 )
- Prácticas genéricas: GP (ej. GP 1.1)

## COMPETISOFT COMO ESTRATEGIA HACIA CMMI

- Los modelos de mejora de procesos como CMMI e ISO/IEC 15504 (SPICE) son *modelos de procesos orientados a la actividad del desarrollo de software, los cuales plantean un proceso de mejoramiento progresivo orientado hacia la madurez y capacidad de los procesos de una organización* (Wang, 2000).
- Todos estos modelos se fundamentan en la premisa de que el factor crítico de influencia en la calidad del producto o servicio lo constituye la **calidad del proceso** utilizado en su desarrollo.
- Trasladando estos conceptos a la Ingeniería de Software, la calidad del software está determinada por la *interacción de factores como las personas, la tecnología, la organización y los datos, los cuales son articulados alrededor del proceso*.
- En esta medida, los resultados obtenidos dependen de la calidad del proceso y la sinergia que se logra con todos los componentes involucrados
- El modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration) es uno de los modelos de procesos más influyentes relacionado con la mejora del proceso y se ha posicionado como el principal referente internacional de calidad exigido por las compañías que contratan software a nivel mundial
- Este modelo proporciona una base para la evaluación de la madurez de las organizaciones de software y ofrece una guía para implementar una estrategia de mejora continua de procesos, que dan como resultado la mejora del producto.

- La adopción de CMMI como modelo de calidad es una alternativa adecuada para el mejoramiento de la práctica de desarrollo en las empresas de software.

La adopción de este modelo en las Pymes a nivel latinoamericano presenta dos dificultades principales:

- *Altos esfuerzos* de adopción del modelo. CMMI es un modelo de tipo descriptivo y normativo que define el qué hacer pero no el cómo hacerlo
- *Altos costos* de implementación. Esta es una de las mayores causas que hace que la pretensión de adopción de dichos modelos se limite a las grandes compañías de software

## ARQUITECTURA DE PROCESOS DE COMPETISOFT

El modelo Competisoft define una estructura de procesos en tres categorías: Alta Dirección, Gestión y Operación.



Figura 8.1. Arquitectura de Procesos de Competisoft (Versión adaptada)

## PRESENTACIÓN GENERAL DE CMMI

- CMMI es un modelo que *evalúa la madurez de las capacidades de la organización para administrar los procesos de desarrollo, adquisición y/o mantenimiento de productos o servicios* (de software)
- **Capacidad:** Habilidad sostenida para hacer o producir un resultado que ha sido acordado
- **Madurez:** describe las capacidades de un conjunto de procesos organizacionales; da a entender que el proceso puede ir evolucionando con el propósito de ser más efectivo y eficiente y que dicha evolución puede ser controlada.
- **Un nivel de madurez (ML)** representa un camino para la evolución de la mejora de procesos y sirve para determinar el grado de implantación de la mejora de procesos en un conjunto de áreas de proceso (PA's) determinado.
- El Modelo CMMI proporciona dos alternativas para las organizaciones con respecto a la manera de abordar el proceso de mejora:
  - la representación continua: se utiliza el concepto de "nivel de capacidad"
  - la representación escalonada: utiliza el concepto de "nivel de madurez"

**Representación continua,** se enfoca en la capacidad de cada área de proceso para establecer una línea a partir de la cual medir la mejora individual en cada área.

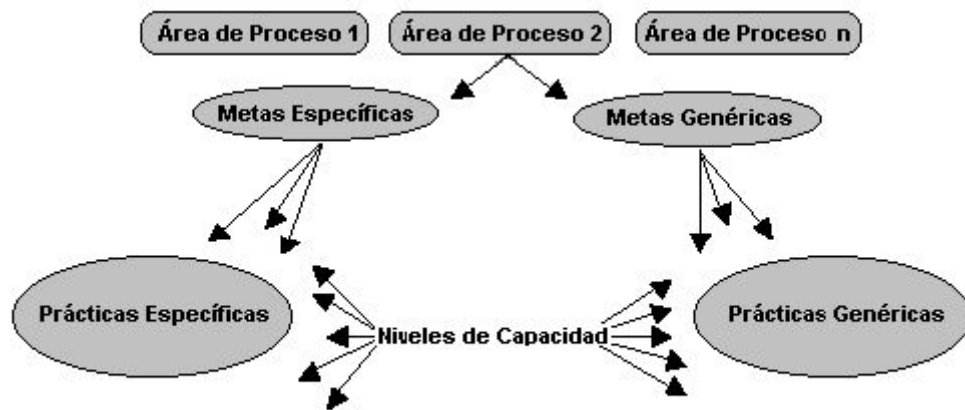


Figura 8.2. Estructura del modelo CMMI, Representación Continua (Kulpa, 2003).

La representación continua define los siguientes seis niveles de capacidad (0 a 6):

**Nivel de Capacidad 0 – Incompleto:** El proceso no se realiza, o no se consiguen sus objetivos.

**Nivel de Capacidad 1 – Ejecutado:** El proceso se ejecuta y se logra su objetivo.

**Nivel de Capacidad 2 – Administrado:** Además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos.

**Nivel de Capacidad 3 – Definido:** Además de ser un proceso Administrado, se *ajusta a la política de procesos que existe en la organización*, alineada con las directrices de la empresa.

**Nivel de Capacidad 4 – Cuantitativamente Administrado:** Además de ser un proceso Definido, se controla utilizando técnicas cuantitativas.

**Nivel de Capacidad 5 – Optimizante o en Optimización:** Además de ser un proceso Cuantitativamente Administrado, se revisa de forma sistemática y se modifica o cambia para adaptarlo a los objetivos de negocio.

**Representación escalonada:** hay una división en *etapas (niveles de madurez)*. Cada nivel de madurez tiene un conjunto de áreas de proceso que indican dónde una organización debería enfocar la mejora de su proceso. En esta representación se proponen cinco diferentes niveles de madurez (1-5 niveles) que son los siguientes:

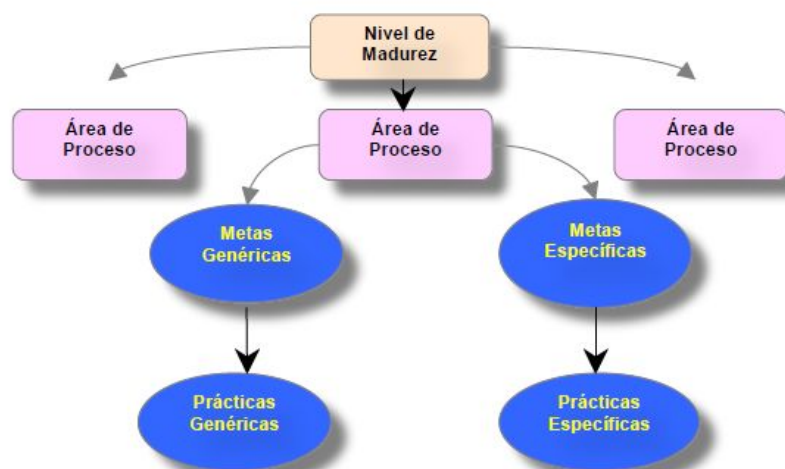


Figura 8.3. Estructura del modelo CMMI, Representación Escalonada (adaptado de Chrissis, 2007).

**Nivel de Madurez 1 - Inicial** – El proceso de software es impredecible, sin control y reactivo. *El éxito de los proyectos depende del talento de las personas involucradas.*

**Nivel de Madurez 2 - Administrado** – Existen procesos básicos de gestión en los proyectos (costo, cronograma, funcionalidad). Se basan en la experiencia de los proyectos antiguos para realizar los nuevos.

**Nivel de Madurez 3 - Definido** – Existe un proceso software documentado y estandarizado dentro de la organización.

**Nivel de Madurez 4 - Administrado Cuantitativamente** – La organización recolecta métricas del proceso de software y de los productos desarrollados y esta información se usa para controlar y pronosticar de forma cuantitativa el desempeño del proceso.

**Nivel de Madurez 5 - Optimizante o en Optimización** – Incluye la mejora continua del proceso software a partir de la *comparación y análisis de mediciones sucesivas* de los proyectos y la puesta en práctica de ideas y tecnologías innovadoras.

La **versión 1.2 del Modelo CMMI**, actualmente vigente, incluye el concepto de “constelaciones”, las cuales *definen un conjunto de componentes diseñados para satisfacer las necesidades de un área de interés específica*.

**Esta versión define tres constelaciones:**

1. **CMMI for Development (CMMI-DEV)**, enfocado en la administración, medición y monitoreo de los procesos de desarrollo;
2. **CMMI for Services (CMMI-SVC)** para la entrega de servicios dentro de la organización y hacia los clientes externos;
3. **CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ)**: enfocada en la subcontratación.

*Actualmente sólo falta por publicar la segunda de ellas, CMMI-SVC, cuya publicación se espera para el primer semestre del 2008 y estará alineada con ITIL (IT Infrastructure library) y con ISO/IEC 20000.*

Modelo **CMMI** con relación a la versión anterior, se pueden apreciar a nivel del modelo y del proceso de evaluación. En cuanto al modelo, se unificaron en un solo documento sus dos representaciones, la continua (continuous) y por etapas (staged), y se incorporaron varias modificaciones, entre ellas:

- **Representación continua del modelo**, el nivel de capacidad se mide a través del cumplimiento de las prácticas genéricas.
- **Representación por etapas del modelo**, desaparecen las “características comunes” que agrupan las prácticas genéricas
- El nivel tres de madurez pasa de catorce áreas de proceso a sólo once, con la incorporación de las prácticas correspondientes a las áreas de proceso IT (Integration Teaming), ISM (Integrated Supplier Management) y OEI (Organizational Environment for Integration), a otras áreas de proceso.

## **ANÁLISIS COMPARATIVO CMMI Y COMPETISOFT**

Estos dos modelos caen en la categoría de **modelo para el mejoramiento del proceso software** y han surgido como resultado de la integración de esfuerzos de diversos estamentos (universidad, industria, gobierno): el primero para atender una necesidad de una de las organizaciones americanas más grandes, y el segundo para suplir una falencia sentida de un país latinoamericano de contar con una norma nacional.

**CMMI está orientado sólo a grandes empresas**. Algunas de estas tendencias de CMMI para Pymes (CMMI VSE2) proponen la aplicación de principios ágiles para guiar el proceso de diagnóstico e implantación de procesos.

Criterio	CMMI	CompetiSoft
----------	------	-------------



<b>Alcance</b>	Aplicable en organizaciones de bienes o servicios alrededor de TIC's.	Orientado a soportar las organizaciones de desarrollo de software tanto en sus áreas de gestión como de operación. Incluye procesos aplicables de Planeación estratégica y de prospección de proyectos (ventas).
<b>Estructura</b>	Áreas de proceso que agrupan prácticas. Es responsabilidad de la organización precisar cuál o cuáles de los procesos implementan las prácticas y cómo se articulan entre ellas.	Arquitectura de procesos organizada en tres categorías. <i>La definición de procesos sigue un patrón común que define sus elementos constituyentes</i> (entradas, salidas, roles, actividades, etc.). <i>Define actividades que orientan la aplicación de prácticas.</i> Las actividades que son transversales (como verificación y validación) se articulan en los diferentes puntos donde son necesarias. Incluye perfiles que orientan a la Organización en que procesos implementar de acuerdo a las necesidades de cada Organización.
<b>Apalancamiento</b>	Modelo de tipo descriptivo y por lo tanto no define mecanismos que ayuden a su implementación.	Se propone la definición de guías de implementación; se realiza definición de roles y competencias.
<b>Flexibilidad</b>	Esfuerzo permanente por extender el modelo a diversos dominios relacionados con TI. Se introduce el concepto de "constelación" para facilitar dicha extensión.	Se está trabajando para permitir integrar de forma flexible diversos enfoques (UP, XP, SOA, MDA) como especializaciones del modelo.
<b>Estrategia de implantación</b>	Tiene claramente establecidos los niveles de madurez para permitir una implementación gradual. Define las estrategias continua y escalonada.	Se tiene una versión coloreada del modelo que permite diferenciar las actividades por niveles de madurez.

**Competissoft** propone estrategias que facilitan a las organizaciones, especialmente aquellas de tamaño mediano o pequeño, la implantación de un proceso de mejora continua. Esto significa que el ***modelo Competissoft puede ser un aporte importante para facilitar el proceso de implementación de CMMI en los países de habla hispana.*** A continuación destacaremos los elementos importantes que sustentan tal afirmación.

**CMMI** define que los procesos deben estar alineados para cumplir los objetivos

estratégico pero **no establece un proceso para definirlos**. **Competisoft** considera el proceso de Gestión de Negocio para establecer la razón de ser de la Organización, lo que facilita la implantación para las Organizaciones que se inician en la mejora de procesos.

La arquitectura de procesos que presenta el modelo Competisoft es *una guía útil para que una organización analice y reestructure sus procesos considerando aspectos gerenciales, administrativos y técnicos*.

El modelo Competisoft hace énfasis en la definición de un proceso integrado de Gestión de Conocimiento que permite, desde la estructura misma de los procesos, proponer una estrategia global de gestión y aprovechamiento de los activos de conocimiento producidos y evaluados en los diferentes procesos.