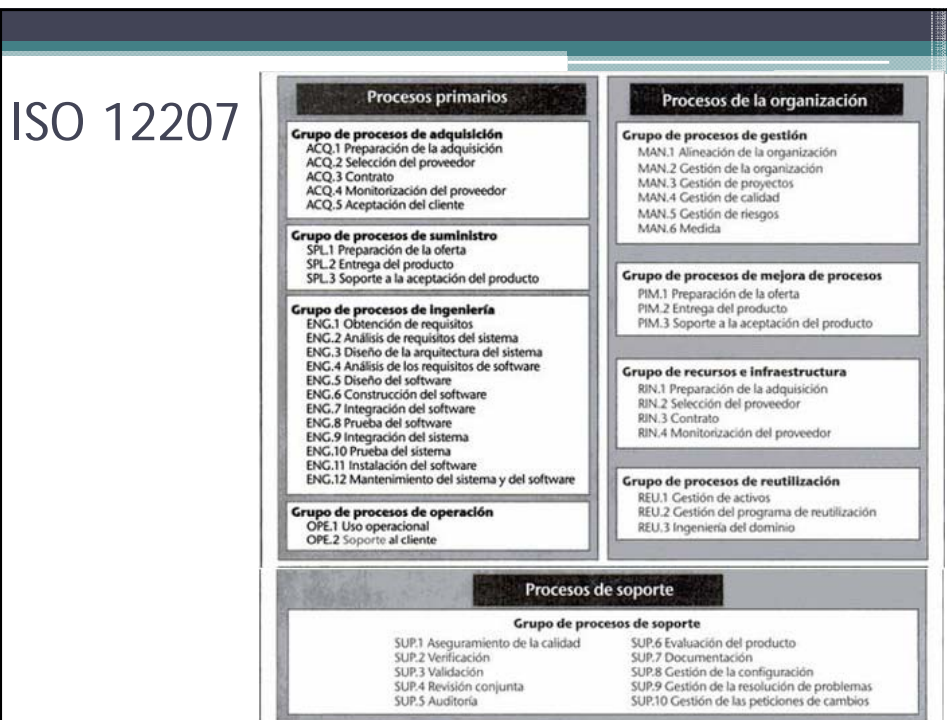


# Mejora de procesos

Ingeniería del Software Avanzada  
Proceso software

## Estándares de proceso software

- No obligan a un tipo de ciclo de vida ni metodología
- Son un marco de referencia: presentan procesos (objetivos, participantes, etc.)
- No indican cómo realizar las actividades
- ISO 12207: Software Life Cycle Processes



## Modelos de madurez de proceso

- Proporcionan referencia para evaluar madurez o calidad de proceso:
  - CMMi. Capability Maturity Model
  - ISO 15504 (“Spice”: Software Process Improvement and Capability dEtermination)
  - ISO 9000-3: Aplicación de norma ISO 9000 al desarrollo y mantenimiento de software

## CMM

- Surgió por petición del DoD de EE.UU.:
  - Evaluación eficaz de contratistas según sus métodos de trabajo para prevenir problemas en proyectos
  - Creación del Software Engineering Institute en la Universidad Carnegie-Mellon
    - Documentación gratuita en [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)
  - Primeras versiones en 1987 pero lanzamiento de CMM en 1991-92.
- El modelo permitía valorar la madurez de proceso de una organización en una escala de 5 niveles
  - A mayor nivel, se demostraba mayor productividad, menor riesgo de proyecto y más calidad
  - Se asume que mejor proceso lleva a mejor producto
  - Primeras evaluaciones demostraron bajo nivel de empresas contratistas de defensa

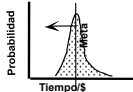
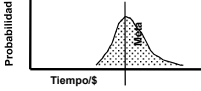
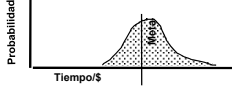
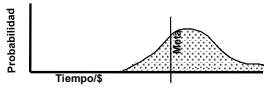

## CMMi

- CMMi surge para mejorar CMM integrando ideas de ISO 9000 y otros modelos
  - Se generan especializaciones del modelo, por ejemplo para desarrollo de software CMMI-DEV
  - Define áreas de proceso o KPA (key process áreas), parecidas a los procesos de ISO 12207
  - Dentro de cada KPA define actividades y prácticas clave a evaluar
  - Permite dos esquemas: continuo y por etapas
    - Por etapas: se pasa al siguiente una vez superado el anterior
    - Continuo: permite trabajar en una sola área independiente del nivel de otras, por lo que áreas diferentes pueden tener niveles diferentes

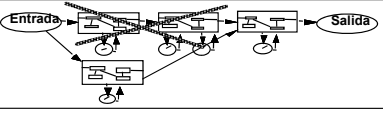
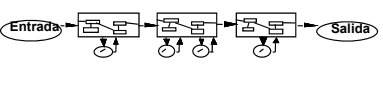
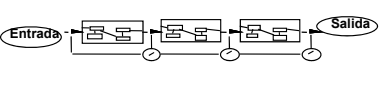
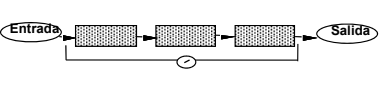
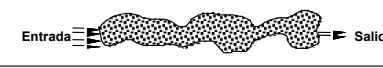
## Niveles CMMi

- 5 niveles principales con áreas de proceso en cada uno en orden de madurez:
  - Inicial o caótico: proceso indefinido, codificar y probar sin ingeniería, resultados impredecibles
  - Repetible/gestionado: repetición de prácticas de gestión e ingeniería, con ciertos mecanismos de control pero con demasiada variabilidad de resultados
  - Definido: actividades de ingeniería y gestión definidas y documentadas con métodos conocidos, previsiones fiables y calidad y proceso controlados (al menos, cualitativamente)
  - Gestionado cuantitativamente: objetivos y mediciones cuantitativas en todos los productos y actividades, control cuantitativo
  - De mejora continua: mejora continua de proceso con incorporación de tecnología, control total y optimización

## Capacidad de Planificación

Nivel	Características Proceso	Estimación & Realidad
5 Optimizado	Se institucionaliza la mejora del proceso	
4 Gestionado	El producto y el proceso se controlan cuantitativamente	
3 Definido	Las prácticas técnicas se integran con las prácticas de gestión y se institucionalizan	
2 Repetible	Se institucionalizan las prácticas de gestión del proyecto	
1 Inicial	El proceso es informal y ad hoc	

## Visibilidad de la Dirección

Nivel	Características Proceso	Visibilidad del Proceso
5 Optimizado	Se institucionaliza la mejora del proceso	
4 Gestionado	El producto y el proceso se controlan cuantitativamente	
3 Definido	Las prácticas técnicas se integran con las prácticas de gestión y se institucionalizan	
2 Repetible	Se institucionalizan las prácticas de gestión del proyecto	
1 Inicial	El proceso es informal y ad hoc	

empresas PYME de modelos de certificación en determinadas materias tendrán la forma de subvención, por una cantidad alzada según tipo de certificado de acuerdo con la tabla siguiente:

## Situación actual

Tipo de certificación	Importe de la ayuda
CMMI o SPICE Nivel 5.	37.000 euros
CMMI o SPICE Nivel 4.	32.000 euros
CMMI o SPICE Nivel 3.	27.000 euros
CMMI o SPICE Nivel 2.	22.000 euros
UNE-ISO/IEC 20000-1:2007.	13.000 euros
UNE-ISO/IEC 27001:2007.	10.000 euros

### • España:

- En 2018, 11 empresas certificadas con nivel 5 en CMMI-DEV
- Subvenciones de MITYC en 2011 (tabla)

### • Mundial:

#### ▫ Informe 2018:

- <https://cmminstitute.com/getattachment/b9ce903c-92af-4e9f-a339-4600459556c0/attachment.aspx>
- Inicial (0,7%), Repetible (15%), Definido (74%), Gestionado (2,3%), Optimizado(8%)

#### ▫ Resultados actualizados:

<https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>

## ISO 15504

- ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización
  - En España es AENOR, que puede lanzar normas nacionales
  - Las normas internacionales se preparan en los Comités Técnicos (ISO/TC), en los que participan organizaciones públicas y privadas
  - La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación de, al menos, el 75% de los miembros requeridos a votar
- Conocido como SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination)
  - Promovido por el European Software Institute desde 1993
  - Se basa en CMMi e ISO 12207 (y otros modelos, incluso ISO 9000) para proponer un estándar mundial
- Comparando como CMMi:
  - Incluye nivel previo (nivel 0)
  - Evalúa una serie de aspectos particulares (atributos) de cada proceso
  - Obtiene un nivel para cada proceso

## Comparación categorías de procesos

Los procesos se clasifican por categorías

Categorías de Áreas de proceso CMMi	Categorías de procesos ISO 15504
Gestión de proceso	Organización
Gestión de proyecto	Gestión
Ingeniería	Ingeniería
Soporte	Soporte
	Cliente-Proveedor

**Ejemplo:** Para nivel 2 de CMMi existen 7 Áreas de Proceso: REQM Gestión de Requisitos; PP Planificación de Proyectos; PMC Seguimiento y Control de Proyectos; SAM Acuerdos con Proveedores; MA Medición y Análisis; PPQA Aseguramiento de la Calidad en el Proceso y el Producto; CM Gestión de configuraciones

## ¿Qué es ISO 9000?

- Familia de Normas Internacionales sobre las buenas prácticas de Sistemas de Gestión de la Calidad
  - **Objetivo:**
    - Aseguramiento de la calidad del producto
    - Aumento de la satisfacción del cliente
  - Aplicable a cualquier empresa (independiente del tamaño) y producto en cualquier sector de actividad
  - Establece lo que hace la empresa para gestionar sus procesos
- Establece QUÉ requisitos debe cumplir el sistema de calidad, pero NO establece CÓMO deben cumplirse

## ISO 9001 e ISO 9000-3

- La serie de normas ISO 9000 para sistemas de gestión de calidad se iniciaron en 1987
  - Modelos genéricos para cualquier sector
  - ISO 9001: aplicable a actividad de software
  - ISO 9000-3: amplía la parte de diseño de ISO 9001
- Muy conocidas para obtener una certificación de calidad
  - No hay niveles, muy centrado en registro de evidencias
  - Auditoría, recertificación cada 3 años
- Equivalencia
  - Un enfoque distinto al adaptar normas genéricas de calidad para certificar organizaciones con un único umbral y sin valoración de escala
  - Nivel 3 de CMMi o todos los procesos nivel 3 de ISO 15504 debería obtener fácilmente certificación ISO 9001
  - Al revés no se puede asegurar

## Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)

- Define y establece la política y objetivos de calidad de una empresa
- Permite documentar e implementar los procedimientos necesarios para alcanzar los objetivos
- Un SGC implementado adecuadamente asegura:
  - Los procedimientos se realizan consistentemente
  - Los problemas se identifican y resuelven
  - La empresa revisa y mejora continuamente sus procedimientos, productos y servicios
- Suele concretarse documentalmente en un Manual de Calidad con sus procedimientos asociados

## Beneficios de un SGC ISO 9000

- Externos
  - Acceso a los mercados mundiales (ISO 9000 estándar nacional de muchos países)
  - Necesidad de aseguramiento de la calidad de los productos que se compran (suministradores registrados)
  - Estímulo competitivo (distinguirse de no registrados)
- Internos
  - Incremento de satisfacción del cliente
  - Pocas decisiones de procedimiento: la norma ISO 9000 establece los requisitos que debe poseer un SGC



## Otros modelos de madurez: Seguridad

- **System Security Engineering Capability Maturity Model (SSE-CMM)**
  - Derivado del CMM. Describe las características esenciales de los procesos que deben existir en una organización para asegurar una buena seguridad de sistemas.
- **ISM3 - Information Security Management Maturity Model**
  - Estándar que define los procesos de seguridad para administrar el SGSI (sistema de gestión de la seguridad de la información) de una organización
- **BSIMM - Building Security In Maturity Model**
  - Construido a partir del estudio de diferentes iniciativas de seguridad de varias empresas.
  - Descriptivo: se observa y se informa sobre ideas y actividades ejecutadas en el desarrollo de software.