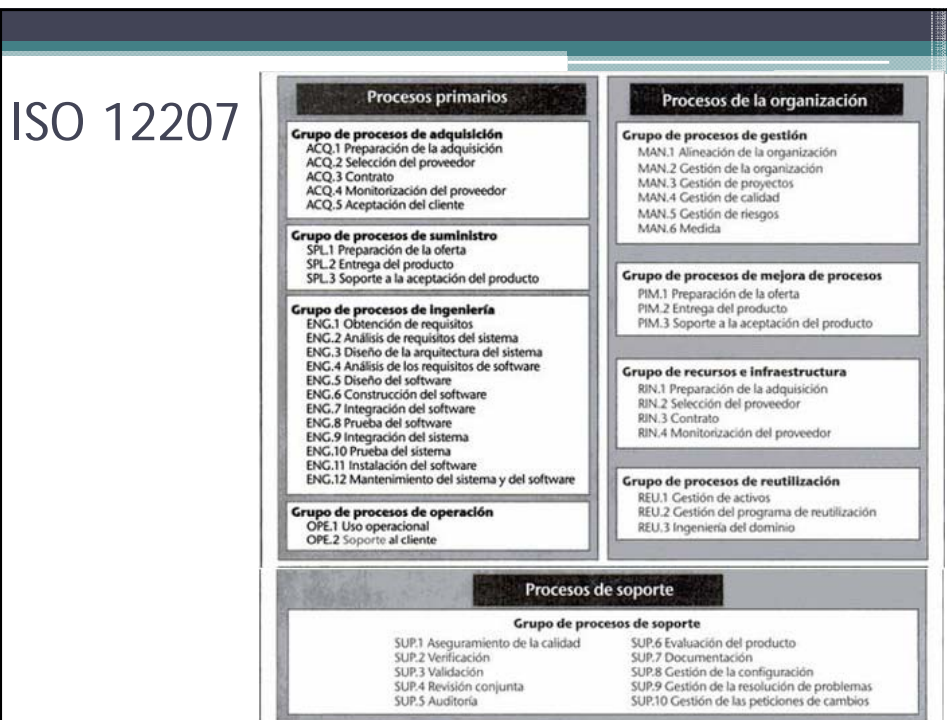


# Mejora de procesos

Ingeniería del Software Avanzada  
Proceso software

## Estándares y modelos

- Estándares del proceso de software y ciclo de vida:
  - Relacionados con procesos y ciclo de vida
    - ISO 12207: Software Life Cycle Processes
    - IEEE 1074: Standard for Developing Life Cycle Processes: 1991 superado por el anterior
    - 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



## 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
    - Un enfoque distinto al adaptar normas genéricas de calidad para certificar organizaciones con un único umbral y sin valoración de escala

## CMMi

- Surgió como CMM 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 para software-SW, ingeniería de sistemas-SE, etc.
  - Se empaquetan como CMMi (integrado) en 2002: CMMi-SW para software
- Adopta el enfoque de gestión de calidad total (inspirado en los 5 niveles de Crosby)
  - Definición de procesos y mejora continua
  - CMMi permite dos esquemas: continuo y por etapas
    - Por etapas adopta 5 niveles: se pasa al siguiente una vez superado el anterior
    - Continuo: permite trabajar en una sola área independiente del nivel de otras

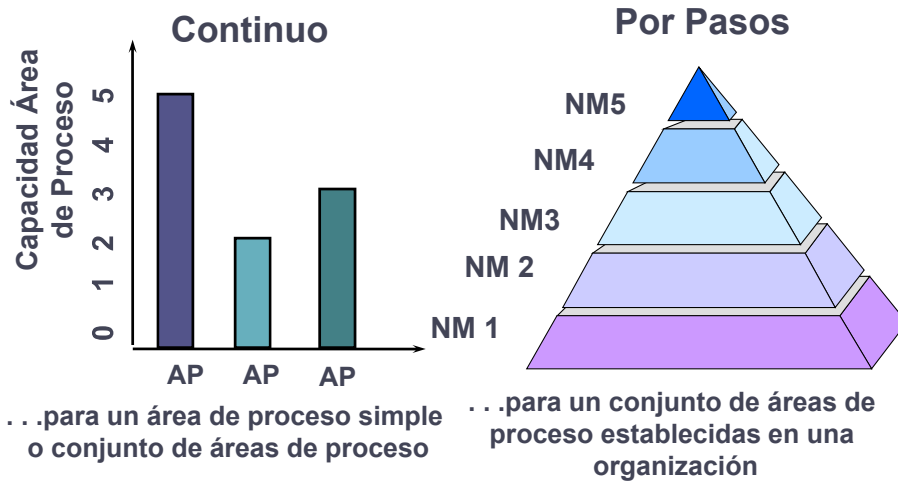
## Niveles

- 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

## Áreas de proceso

- Áreas especializadas del proceso:
  - KPA: key process areas
  - Parecidos a los procesos de ISO 12207
  - Gestión de requisitos, Programa de formación, Prevención de defectos,....
- Dentro de cada área de proceso se distingue una estructura de actividades y prácticas clave:
  - Son la indicación para evaluar el área

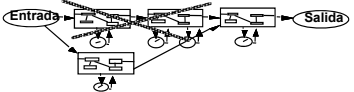
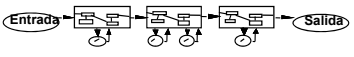
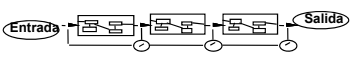
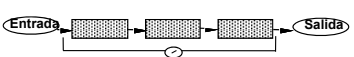

## Representaciones



## Capacidad de Planificación

Nivel	Características Proceso	Estimación & Realidad
Optimizado	Se institucionaliza la mejora del proceso	
Gestionado	El producto y el proceso se controlan cuantitativamente	
Definido	Las prácticas técnicas se integran con las prácticas de gestión y se institucionalizan	
Repetible	Se institucionalizan las prácticas de gestión del proyecto	
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:

## Influencia 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:**
  - 11 empresas certificadas con nivel 5 en CMMI-DEV
  - Subvenciones de MITYC (2011):
- **Mundial:**
  - **Informe 2018:**
    - <https://cmminstitute.com/getattachment/b9ce903c-92af-4e9f-a339-4600459556co/attachment.aspx>
    - Inicial (0,7%), Repetible (15%), Definido (74%), Gestionado (2,3%), Optimizado(8%)
  - **Resultados actualizados:**
    - <https://sas.cmminstitute.com/pars/pars.aspx>

## Organización Internacional de Estandarización (ISO: [www.iso.ch](http://www.iso.ch))

- ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (miembros de ISO)
  - En España es AENOR (acreditada por ENAC - *Entidad Nacional de Acreditación*)
  - El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los Comités Técnicos de ISO (ISO/TC 176, Gestión y Aseguramiento de la Calidad)
  - Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo
- Los proyectos de Normas Internacionales (FDIS) adoptados por los Comités Técnicos son enviados a los organismos miembros para votación
  - La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación de, al menos, el 75% de los miembros requeridos a votar

## ISO 15504

- Conocido como SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination)
  - Promovido por el European Software Institute ([www.esi.es](http://www.esi.es)) 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), se centra en madurez de procesos de software más que de la organización
  - Nivel para cada proceso más que para la organización

## Categorías de procesos

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

Los procesos se clasifican por categorías.

## ¿Qué es ISO 9000?

- Familia de Normas Internacionales sobre las buenas prácticas de Sistemas de Gestión de la Calidad
  - Aseguramiento de la calidad del producto
  - Aumento de la satisfacción del cliente
- Establece QUÉ requisitos debe cumplir el sistema de calidad, pero NO establece CÓMO deben cumplirse
- Estándar Genérico de Sistema de Gestión de la Calidad
  - Aplicable a cualquier empresa (independiente del tamaño) y producto en cualquier sector de actividad
  - Lo que hace la empresa para gestionar sus procesos: consistencia de proceso
  - Características de un producto (servicio) requeridas por el cliente



## 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: adaptación de conceptos a software. La estrategia seguida por el 9000-3 es ampliar la parte de diseño del 9001
- Muy conocidas para obtener una certificación de calidad:
  - No hay niveles, muy centrado en registro de evidencias
  - Auditoría, evitar no conformidades, revisiones periódicas, recertificación cada 3 años
- Equivalencia:
  - 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 a una empresa 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

- **Internacionales**
  - Acceso de una empresa a los mercados mundiales (ISO 9000 estándar nacional de muchos países)
  - Necesidad de aseguramiento de la calidad de los productos que se compran (compra en mercados internacionales)
- **Nacionales**
  - Estímulo competitivo (distinguirse de no registrados)
  - Requerimiento de suministradores registrados
- **Internos**
  - Mejora en realización y calidad
  - Incremento de satisfacción del cliente
  - Pocas decisiones de procedimiento: la norma ISO 9000 establece los requisitos que debe poseer un SGC

## Nuevos desafíos: 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.