

Introducción a CMMI

(Capability Maturity Model
Integration)



Software y servicios para construir sus negocios
www.gbasoftware.com.ar

Octubre 2006

Contenido de la presentación

- Enfoque en Procesos
- Qué es CMMI?
- Reseña histórica del Modelo
- Áreas de Proceso (PA's)
- Conceptos
- Estructura y Componentes de una PA
- Propósito de Áreas de Proceso de Nivel2
- Adopción en el mundo. Beneficios.
- Recomendaciones y conclusiones

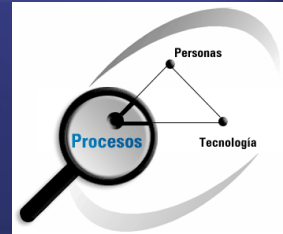


© 2006 GBA Software S.R.L.

2/61

Enfoque en Procesos

- La tecnología aplicada sin una hoja de ruta acorde no provee un retorno de inversión significativo.
- La definición apropiada de un proceso potencia los beneficios de la tecnología.
- Los procesos ayudan a las personas a superar el promedio de eficiencia.
- Cuando se producen atrasos, trabajar más duro no es la respuesta, la respuesta es: trabajar inteligentemente a través de los procesos.



Los procesos son el mayor optimizador de Costo, Tiempo y Calidad

¿Por qué enfoque en Procesos?

- La tecnología aplicada sin una hoja de ruta acorde no provee un retorno de inversión significativo.
- La tecnología provee los mayores beneficios, en el contexto de una definición de proceso apropiada.
- Las personas son tan eficientes como se las haya entrenado para serlo y superan el promedio con la ayuda de procesos.
- Trabajar más duro no es la respuesta.
- La respuesta es: *trabajar inteligentemente a través de los procesos.*

Equivocaciones frecuentes

- No necesitamos procesos porque tenemos:
 - Buenas personas
 - Ventajas tecnológicas
 - Gerenciamiento experimentado
- Los procesos
 - Interfieren con la creatividad
 - Introducen burocracia y reglamentaciones
 - No son necesarios cuando se construyen prototipos
 - Son útiles únicamente en grandes proyectos
 - QUITAN agilidad contra los rápidos movimientos del mercado
 - Son muy costosos

Problemas Típicos



- Más problemas administrativos que técnicos
- Serios problemas de calidad
- Necesidad de estándares para la contratación de Software

Premisa de la Mejora de Procesos

“La calidad de un producto de software está determinada por la calidad del Proceso que se usa para desarrollarlo y para mantenerlo.”

Basado en los principios de TQM –Total Quality Management –, enseñados por Shewhart, Juran, Deming y Humphrey.

Importancia de un Modelo

Un modelo provee:

- Un punto de partida
- El beneficio de experiencias anteriores
- Un lenguaje común y una visión compartida
- Un marco de trabajo para priorizar acciones
- Un modelo NO es un proceso.
- El modelo muestra **Qué hacer**, no **Cómo hacerlo** ni **Quién debe hacerlo**.

Reseña histórica del Modelo

- Requerimiento del Department of Defense (DoD) de EE.UU.
- Más problemas administrativos que técnicos
- Serios problemas de calidad
- Necesidad de estándares para la contratación de Software
- Patrocinio para la creación de un modelo
- Universidad de Carnegie Mellon – Pittsburgh – EE.UU.
- Participación de referentes en producción de software a gran escala
- Creación del SEI: Instituto de Ingeniería de Software

Reseña histórica del Modelo (cont.)

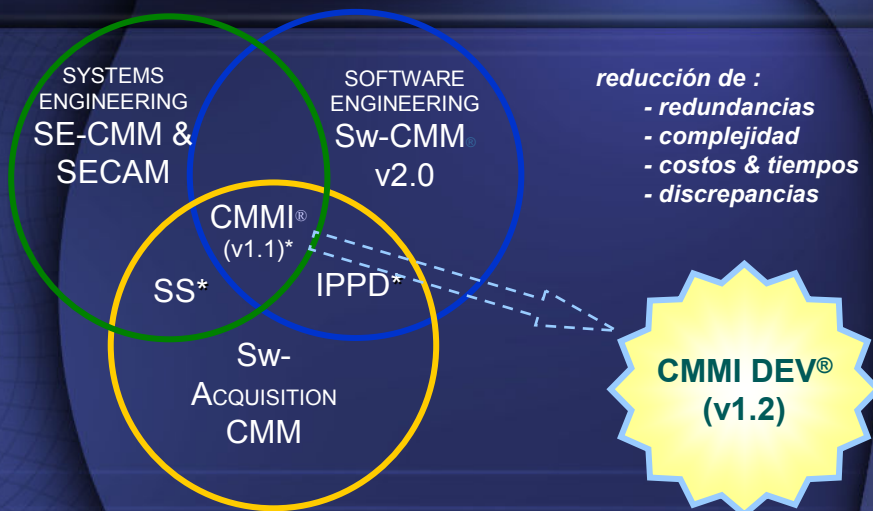
- 1979 – Crosby's maturity grid (Quality is Free)
- 1985 – IBM maturity grid (Radice)
- 1987 – SEI software process maturity framework
- 1988 – SEI software process domains
- 1989 – SEI normative model
- 1990 – SEI Software CMM v 0.2 y v 0.6
- 1991 – SEI Software CMM v 1.0
- 1993 – SEI Software CMM v 1.1
- 1995 – SPICE Baseline Practices Guide
- 1995 – Systems Engineering CMM
- 1997 – SEI Software CMM v 2 Draft C
- 1998 – EIA 731 (Systems Engineering Capability Model)
- 1998 – ISO/IEC 15504 type 2 technical reports
- 2000 – SEI CMM Integration v1.0 (both)
- 2002 – SEI CMMI v1.1 (evaluable hasta 12/07)
- 2006 – SEI CMMI v1.2

¿Qué es CMMI?

- Capability Maturity Model Integration (Modelo de Madurez de Capacidades Integrado)
- Es un modelo de referencia mundial sobre prácticas maduras relacionadas al software.
- Provee guías para mejorar los procesos de la organización y la habilidad para administrar el desarrollo, adquisición y mantenimiento de productos y servicios.
- Integra las disciplinas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Software dentro del marco de trabajo de la mejora de procesos.

GBA software
Capability Maturity Model®, CMM®, CMM Integration, and CMMI are service marks and registered trademarks of Carnegie Mellon University
© 2006 GBA Software S.R.L. 11/61

Evolución de CMMI

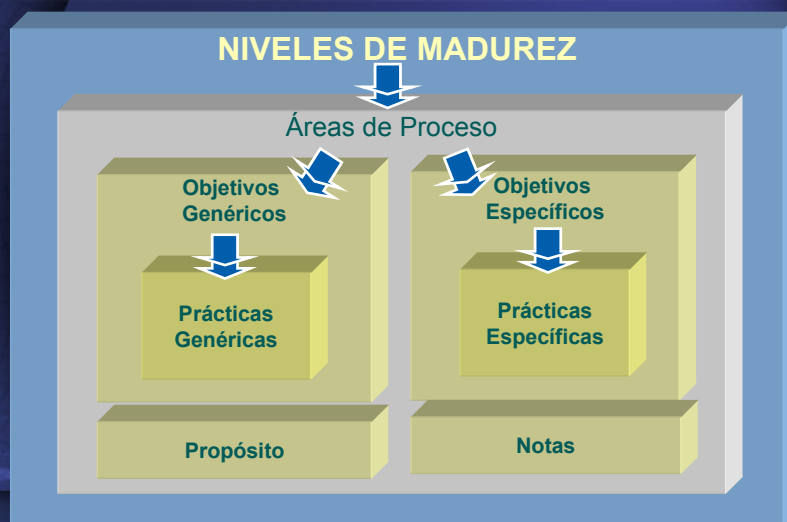


* SW: Software Engineering - SE: System Engineering
IPPD : Integrated Product and Process Development
SS : Supplier Sourcing
GBA software
© 2006 GBA Software S.R.L. 12/61

CMMI v1.2: cambios más significativos

- Cambia de nombre a “CMMI for Development”: CMMI-DEV
- Integra representaciones (por niveles y cont.) en un documento
- Elimina requisitos comunes en prácticas avanzadas
- Elimina requisitos adicionales de SS
- Mejora la administración de proveedores, ISM incl. en SAM
- Incorpora aclaraciones para Áreas de Proceso no aplicables
- Mejora de resúmenes y glosario
- Agrega material para entorno de trabajo en OPD e IPM
- Simplificación y consolidación del material para IPPD
- Fortalecimiento de desarrollo de procesos en IPM y OPF
- Re-evaluable cada 3 años

Estructura de CMMI

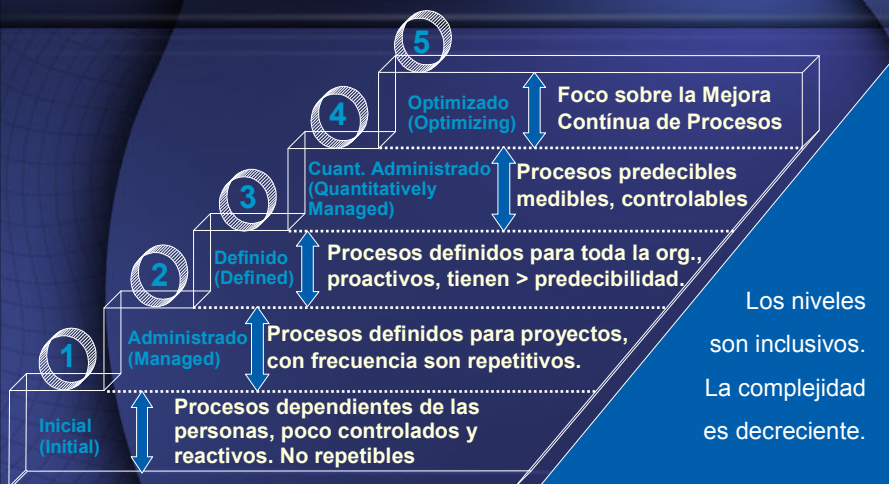


Niveles de Madurez

Los niveles de madurez proporcionan una manera de predecir el funcionamiento futuro de una organización.

Cada nivel es una base que fundamenta los procesos de mejora continua.

Distinciones entre Niveles de Madurez



Nivel 1: Inicial o Realizado

- La organización no posee un ambiente estable de desarrollo de software
- Ausencia de gerencia de proyectos
- El proceso de software es cambiante e irregular
- Durante las crisis, los grupos abandonan el método y se concentran en la codificación y pruebas
- Los planes, estimaciones y calidad son impredecibles
- El rendimiento y el éxito dependen de la capacidad individual de los miembros del grupo
- Frecuentemente se exceden los presupuestos de costo y tiempo.

Nivel 2: Administrado

- La organización establece políticas para gerenciar los proyectos de software y procedimientos para implantar estas políticas
- Los procesos están bajo un control efectivo de un sistema de gerencia de proyectos basado en experiencias anteriores
- Los procesos son definidos, documentados, utilizados y medidos
- Los procesos son estables y repetibles
- La calidad es controlada

Nivel 3: Definido

- Los procesos son: definidos a nivel organizacional, estandarizados, documentados e institucionalizados con mayor rigurosidad.
- Se institucionaliza un proceso estándar de desarrollo de software que integra:
 - los procesos de ingeniería de software y
 - gerencia de proyectos de software
- Existe un entendimiento común de los procesos, funciones y responsabilidades
- La organización mantiene un grupo dedicado a la definición, mejoramiento y difusión del proceso estándar
- El proceso estándar es adaptado a cada tipo de proyecto

Nivel 4: Cuantitativamente Administrado

- La organización define metas de calidad cuantitativas para:
 - los productos de software y
 - los procesos de software
- La productividad y la calidad se miden y se registran para cada proyecto.
- La calidad y capacidad de producción es predecible cuantitativamente.
- Mediante el uso de métricas de software, se crea una base de datos cuantitativa para evaluar y estimar proyectos en el futuro.

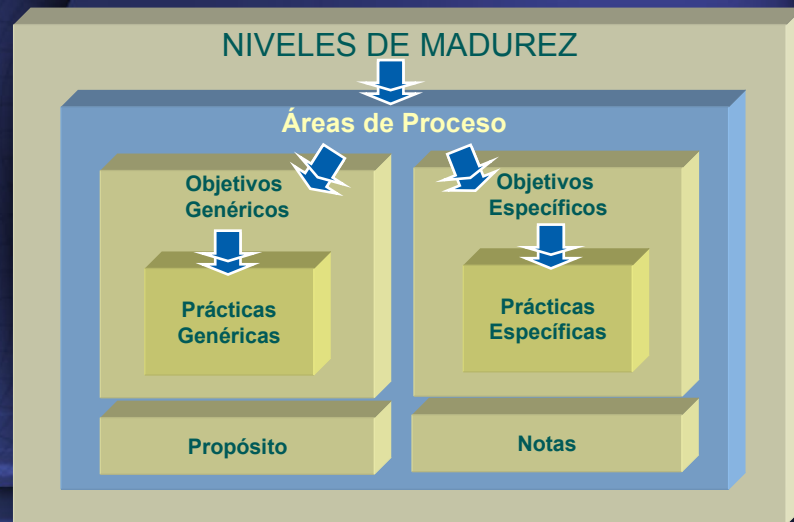
Nivel 5: Optimizado

- La organización se orienta hacia el **mejoramiento continuo** de sus procesos.
- La organización identifica las debilidades y fortalezas de su proceso y determina maneras de mejorar su capacidad.
- La organización busca aumentar la capacidad y el rendimiento de sus procesos.
- Las causas de variación de los procesos se **analizan globalmente**, no para cada proyecto.
- El mejoramiento ocurre a través de:
 - El avance incremental del proceso
 - Uso de nuevas tecnologías y métodos

Estructura de un Área de Proceso (PA)

- Propósito
- Notas Introdutorias
- Objetivos Específicos
- Prácticas Específicas
 - Típicos Productos de Trabajo
 - Sub prácticas
 - Notas
 - Amplificaciones por Disciplina
- Objetivos Genéricos
- Prácticas Genéricas
 - Elaboraciones por Práctica Genérica
 - Referencias Objetivos Genéricos

Estructura de CMMI



Áreas de Proceso

- Las Áreas de Procesos (PAs) son un grupo de prácticas asociadas, que realizadas conjuntamente permiten lograr un conjunto de metas.
- Son el principal bloque sobre el que se asientan los procesos de capacidad de madurez de una organización.
- Cada PA ha sido definida para ubicarse y proporcionar un determinado nivel de madurez.

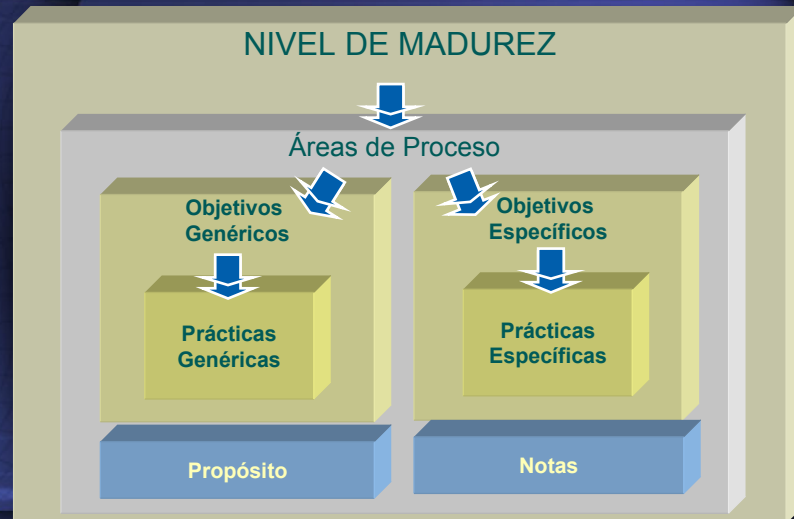
Áreas de Proceso (Cont.)

- CMMI selecciona sólo los temas más importantes para la mejora de procesos y agrupa estos temas en "Áreas".
- Esta clasificación da como resultado un total de 22 áreas repartidas en los 5 niveles del modelo CMMI-SE/SW versión 1.1.
- Cada Área de Proceso tiene objetivos (goals) que describen el resultado de la correcta gestión de requerimientos de los procesos y prácticas (practices) que pueden ayudar a lograr estos objetivos.
- 7 son las pertenecientes al Nivel 2 y 13 al Nivel 3.

Áreas de Proceso por Nivel de Madurez

NIVEL CATEG. ↓ →	ADM. PROYECTOS	INGENIERÍA	SOPORTE	ADM. DE PROCESO
5 Optimizado			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis y Resolución de Conflictos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innovación y Despliegue Organizacional
4 Cuantitativa/ Administrado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adm. Cuantitativa de Proyectos 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Performance de Procesos Organizacionales
3 Definido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adm. Integrada de Proyectos ▪ Adm. Integrada de Proveedores ▪ Adm. de Riesgos ▪ Equipos Integrados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de Requerimientos ▪ Solución Técnica ▪ Integración de Producto ▪ Verificación Y Validación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis y Toma de Decisiones ▪ Ambiente Organizacional para la Integración 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foco en Procesos Organizacionales ▪ Foco en Definición de Procesos Organizacionales ▪ Entrenamiento Organizacional
2 Administrado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adm. de Acuerdos con Proveedores ▪ Monitoreo y Control de Proyectos ▪ Planificación de Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración de Requerimientos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adm. de la Configuración ▪ Aseg. de Calidad de Procesos y Productos ▪ Medición y Análisis 	

Estructura de CMMI



Componentes de una PA

Propósito

Resumen del resultado de la implementación de las prácticas de una PA.

Ejemplo: en Administración de Requerimientos

“Administrar los requerimientos de los productos y sus componentes en un proyecto e identificar las inconsistencias entre requerimientos, planes y productos de trabajo del proyecto”

Componentes de una PA

Notas

Provee detalles que ayudan a comprender la información principal del modelo.

Ejemplo: en Administración de Requerimientos

“El proceso de administración de requerimientos administra todos los requerimientos recibidos o generados por el proyecto, incluyendo los requerimientos técnicos y no técnicos además de aquellos impuestos en el proyecto por la organización.”

Componentes de una PA

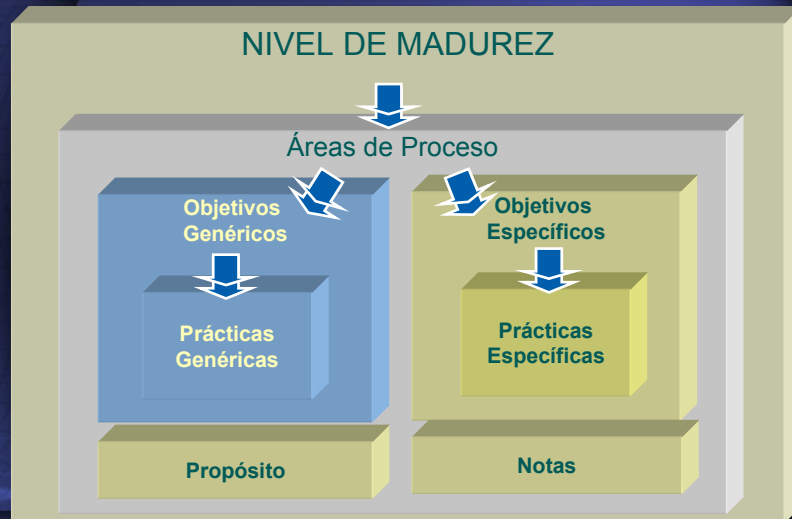
Objetivo

Representa un estado final deseable. Su logro indica que se ha implementado el grupo de prácticas esperadas.

Práctica

Descripción de una acción necesaria para alcanzar un objetivo o meta, en conjunto con otras prácticas.

Estructura de CMMI



Componentes de una PA

Objetivos y Prácticas Genéricas

Definen la dimensión de la capacidad
Aplican a todas las áreas de proceso (PAs)

En Nivel 2: "GG 2: El proceso está institucionalizado como un proceso administrado"

En Nivel 3: "GG 2 + GG 3: El proceso está institucionalizado como un proceso definido"

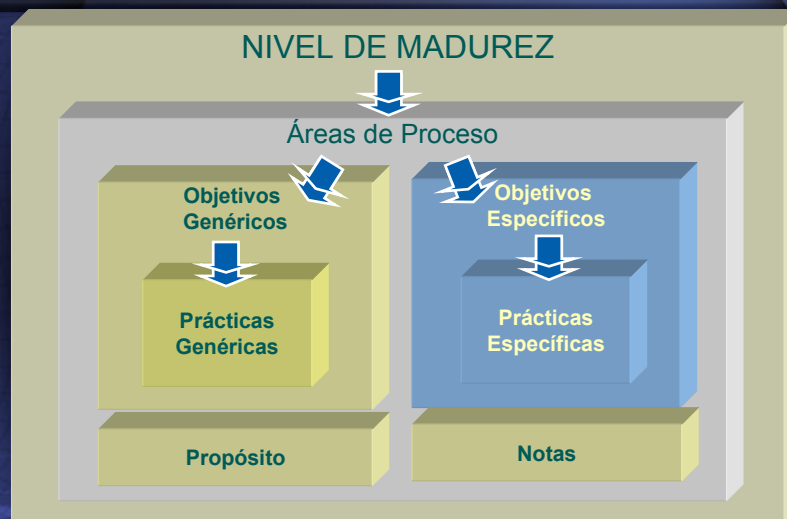
Componentes de una PA

Ejemplo: GG 2: El proceso está institucionalizado como un proceso administrado.

Prácticas Genéricas

- GP 2.1: Establecer una política organizacional
- GP 2.2: Planificar el proceso
- GP 2.3: Proveer recursos
- GP 2.4: Asignar responsabilidades
- GP 2.5: Entrenar al personal
- GP 2.6: Administrar configuraciones
- GP 2.7: Identificar e involucrar a los interesados
- GP 2.8: Monitorear y controlar el proceso
- GP 2.9: Evaluar objetivamente la adherencia al proceso
- GP 2.10: Revisar el estado con la Dirección

Estructura de CMMI



Componentes de una PA

Objetivos y Prácticas Específicas

Definen la dimensión del proceso
Aplican a un área de proceso (PA) particular

Ejemplo: en Administración de Requerimientos

Objetivo Específico (SG1): “Los requerimientos son administrados y son identificadas las inconsistencias con el plan de trabajo y los productos.”

Componentes de una PA

Típicos Productos de Trabajo

Cualquier artefacto producido por un proceso (Puede incluir archivos, documentos, etc.)

Ejemplo: en Administración de Requerimientos para la práctica Mantener Trazabilidad Bidireccional de Requerimientos (SP 1.4):

1. Matriz de trazabilidad de los requerimientos
2. Sistema de rastreo de los requerimientos

PA - Administración de Requerimientos

¿Cuáles son los objetivos del Área?

“Administrar los requerimientos de los productos y componentes del producto de un proyecto, identificando inconsistencias entre estos, los planes generados y los productos de trabajo del proyecto.”

Componentes de una PA (ejemplo)

Administración de Requerimientos tiene 5 Prácticas Específicas

Área de Proceso: Administración de Requerimientos

SP 1.1 Obtener Entendimiento de los Requerimientos

SP 1.2 Obtener Compromiso con los Requerimientos

SP 1.3 Administrar Cambios a los Requerimientos

SP 1.4 Mantener Trazabilidad Bidireccional de Requerimientos

SP 1.5 Identificar Inconsistencias entre Prod. y Requerimientos

PA - Planificación de Proyectos

¿Cuáles son los objetivos del Área?

“Establecer y Mantener Planes que definen las actividades del Proyecto, estableciendo Estimaciones, desarrollando un Plan de Proyecto y obteniendo un compromiso con dicho Plan”

PA- Monitoreo y Control del Proyecto

¿Cuáles son los objetivos del Área?

*“Proveer un entendimiento del progreso del proyecto, de manera tal de posibilitar que puedan realizarse acciones correctivas cuando el rendimiento del proyecto se desvía significativamente del Plan
Monitoreando el Proyecto contra el plan y Administrando las acciones correctivas hasta su solución”*

PA - Administración de Acuerdo con Proveedores

¿Cuáles son los objetivos del Área?

“Administrar la adquisición de productos y proveedores a través del establecimiento y mantenimiento de acuerdos formales con los proveedores ”

PA- Medición y Análisis

¿Cuáles son los objetivos del Área?

“Desarrollar y sostener una capacidad de medición para su uso en la administración de las necesidades de Información, alineando las actividades de mediciones y análisis y proveyendo los resultados de las mismas.”

PA- Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos

¿Cuáles son los objetivos del Área?

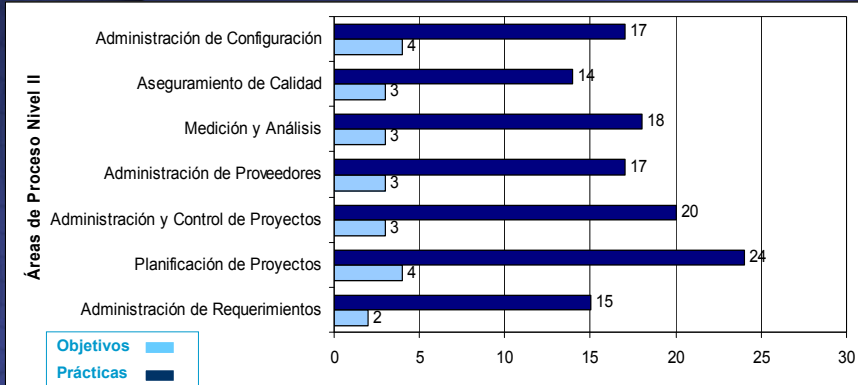
“Proveer al equipo del proyecto y a la gerencia una visión objetiva de la adherencia a los procesos y productos de trabajo asociados a los mismos, a través de una evaluación y comunicación objetiva”

PA- Administración de la Configuración

¿Cuáles son los objetivos del Área?

“Establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo, utilizando identificación, control, estado de las cuentas y auditorías de configuración; estableciendo y manteniendo las líneas base y la integridad de las mismas y rastreando y controlando los cambios”

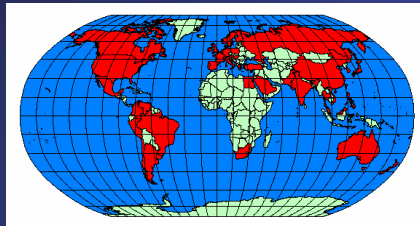
Total de Prácticas y Objetivos por PA



Para las 7 PA's de Nivel II existen 22 objetivos que se satisfacen mediante 125 prácticas

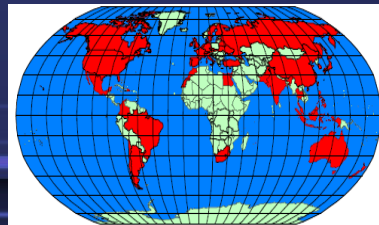
CMMI en el mundo (Julio 2006)

Evaluaciones CMM



Evaluaciones CMMI Jul 06

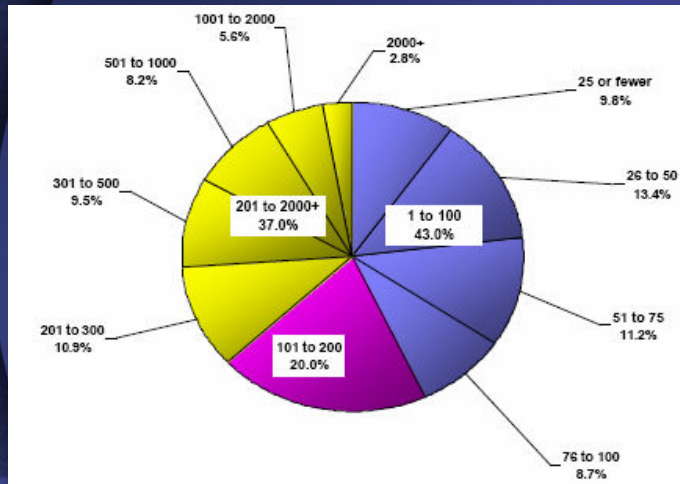
- ✓ 1.581 evaluaciones en 52 meses
- ✓ 1.377 organizaciones
- ✓ 6.001 proyectos
- ✓ 63,8% organizaciones No-USA



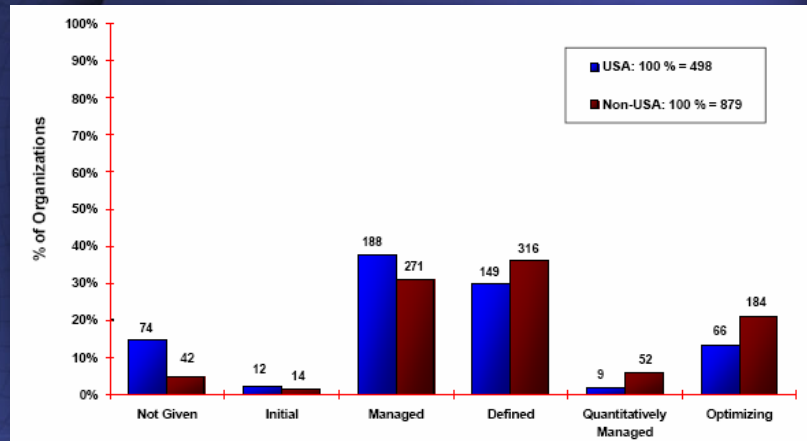
Distribución por países (Julio 2006)

Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1 Reported	Maturity Level 2 Reported	Maturity Level 3 Reported	Maturity Level 4 Reported	Maturity Level 5 Reported	Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1 Reported	Maturity Level 2 Reported	Maturity Level 3 Reported	Maturity Level 4 Reported	Maturity Level 5 Reported
Argentina	16		Yes	Yes	Yes	Yes	Korea, Republic of	50	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Australia	23	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Latvia	10 or fewer					
Austria	10 or fewer						Malaysia	15	No	No	Yes	No	Yes
Bahrain	10 or fewer						Mauritius	10 or fewer					
Belarus	10 or fewer						Mexico	10 or fewer					
Belgium	10 or fewer						Morocco	10 or fewer					
Brazil	36	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Netherlands	10 or fewer					
Canada	18	No	Yes	Yes	No	Yes	New Zealand	10 or fewer					
Chile	10 or fewer						Pakistan	10 or fewer					
China	158	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Philippines	14	No	Yes	Yes	No	Yes
Colombia	10 or fewer						Portugal	10 or fewer					
Czech Republic	10 or fewer						Russia	10 or fewer					
Denmark	10 or fewer						Singapore	10 or fewer					
Dominican Republic	10 or fewer						Slovakia	10 or fewer					
Egypt	10						South Africa	10 or fewer					
Finland	10 or fewer						Spain	25	No	Yes	Yes	No	Yes
France	86	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Sweden	10 or fewer					
Germany	26	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Switzerland	10 or fewer					
Hong Kong	10 or fewer						Taiwan	51	No	Yes	Yes	No	No
India	177	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Thailand	10 or fewer					
Indonesia	10 or fewer						Turkey	10 or fewer					
Ireland	10 or fewer						Ukraine	10 or fewer					
Israel	10 or fewer						United Kingdom	40	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Italy	10 or fewer						United States	168	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Japan	155	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Vietnam	10 or fewer					

Tamaño de las Organizaciones (1384 org)



Evaluaciones Realizadas (Julio 2006)



Beneficios para una Organización

- Disminuir o eliminar el retrabajo
- Mejorar la performance en el cronograma de proyecto establecido: plazos y compromisos
- Aumentar la fiabilidad en la predicción de costos
- Aumentar el reuso de procesos y productos
- Disminuir el costo
- Mejorar posicionamiento en el mercado
- Facilitar el acceso a la exportación de software
- Cumplimentar uno de los requisitos para acceder a los beneficios de la Ley de promoción de la industria del software.

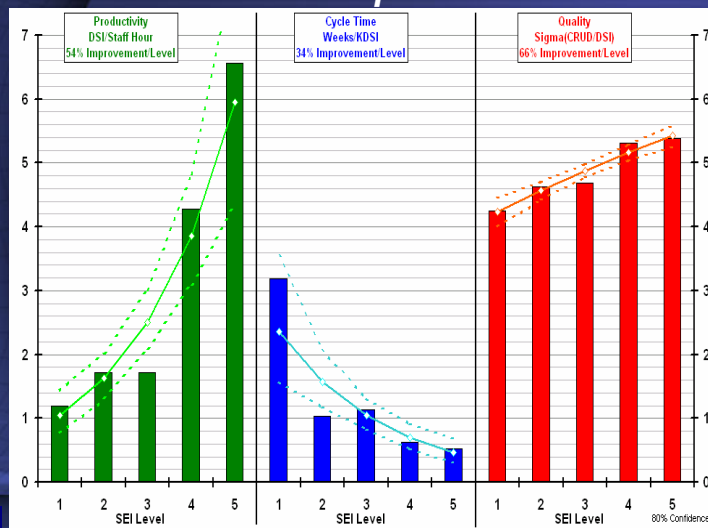
Antes y Después de CMMI



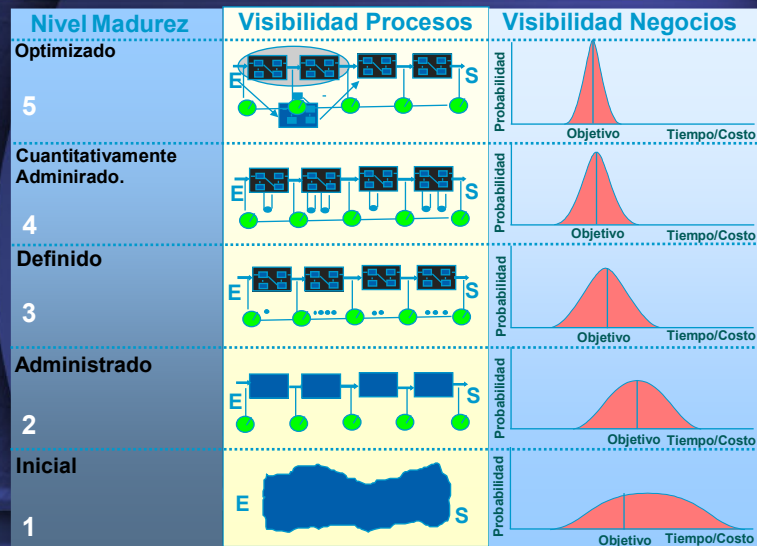
ANTES: Organización inmadura	DESPUÉS: Organización madura
Improvisa o no sigue rigurosamente los procesos de software	Tiene definido e implantado el método de desarrollo y mantenimiento de software
Improvisa o no emplea la gerencia de proyectos	Los procesos técnicos y gerenciales están establecidos, son comunicados a toda la organización y se exige su aplicación
Actúa en respuesta a las crisis que surjan	Los roles y responsabilidades de los grupos y sus miembros están claramente definidos.
No se hacen estimaciones de costos y tiempos reales	Las estimaciones de costos y tiempos se basan en experiencias reales/cuantificadas
La calidad del producto no es definida sobre una base objetiva	Existen objetivos cuantificables para medir la calidad del producto
No se puede predecir la calidad del producto	Se controla la calidad del producto y se garantiza la satisfacción del cliente

Beneficios según Nivel de Madurez

Productividad Tiempo Calidad



La Visión de la Gerencia



Mediciones de mejoras obtenidas

Performance Category	Median Improvement	Number of Data Points	Lowest Improvement	Highest Improvement
Cost	34%	29	3%	87%
Schedule	50%	22	2%	95%
Productivity	61%	20	11%	329%
Quality	48%	34	2%	132%
Customer Satisfaction	14%	7	-4%	55%
Return on Investment	4.0 : 1	22	1.7 : 1	27.7 : 1

Performance Results of CMMI®-Based Process Improvement – Ago 06.

Recomendaciones

- Asegurar el apoyo activo de la Dirección
- Seleccionar lo antes posible los proyectos a evaluar en base a criterios de representatividad, importancia y proyección de la empresa.
- Formalizar como proyecto la mejora continua.
- Capacitar a los involucrados respecto de los procesos, herramientas y técnicas.
- Obtener ayuda y feedback de las personas involucradas en el uso de los procesos, herramientas y técnicas.
- Acordar y comunicar el día "D". Se requieren entre 4 a 6 meses de evidencia en todas las Áreas de Proceso.

Consideraciones Finales

- El pasaje al Nivel II (primer escalón) es el que requiere mayor esfuerzo.
- Al lograr un nivel de madurez determinado la organización automáticamente intenta incorporar mejoras del próximo nivel.
- La motivación del personal que trabaja en organizaciones comienza a incrementarse de manera asombrosa.
- La competencia buscará alcanzar un nivel igual o superior.
- Las organizaciones que logran un nivel de madurez poseen más candidatos y más clientes.

Conclusiones

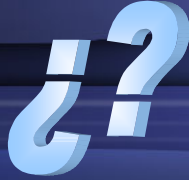
***La mejora de procesos debería hacerse
para ayudar al negocio,
no para mejorar el proceso en sí.***

**“En Dios confío, los demás traigan
datos.”
W. Edwards Deming**



Material de Consulta

- Instituto de Ingeniería de Software (<http://www.sei.cmu.edu/>)
- Modelo CMMI (<http://sei.cmu.edu/cmml>)
- Repositorio del SEI (<http://seir.sei.cmu.edu/seir/>)
- Publicaciones y Materiales
(<https://bscw.sei.cmu.edu/pub/bscw.cgi/0/797833>)
- 1ra, 2da, y 3ra Conf. anual de CMMI (<http://dtic.mil/ndia>)



Diego Tartarelli
Socio

- Ingeniería de Software
- Desarrollos
- Consultoría

San Luis 760 4º A
S2000BBH Rosario - Argentina
Cel: +54 (9341) 6059193
dtartarelli@gbasoftware.com.ar
www.gbasoftware.com.ar

Muchas gracias...

Octubre 2006